Real-Encyclopädie

der

gesammten Heilkunde.

NEUNTER BAND.

Gehirnnerven — Haschisch.

Real-Encyclopädie

der gesammten Heilkunde

Medicinisch-chirurgisches

Handwörterbuch für praktische Aerzte

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Albert Eulenburg

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt und Farbendrucktafeln

Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage

Neunter Band

Gehirnnerven — Haschisch.

WIEN UND LEIPZIG

URBAN & SCHWARZENBERG

1896.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

Nr.	Name	Ort	Fach
1.	*Hofrath Prof. Dr.* **Albert,** *Director d. chirurg. Klinik*	*Wien*	**Chirurgie.**
2.	*Dr.* **H. Albrecht**	*Gr.-Lichterfelde (Berlin)*	**Hygiene.**
3.	*Prof. Dr.* **Leop. Auerbach**	*Breslau*	**Physiologie.**
4.	*Sanitätsrath Dr.* **Em. Aufrecht,** *Oberarzt am städt. Krankenhause*	*Magdeburg*	**Innere Medicin.**
5.	*Prof. Dr.* **Adolf Baginsky,** *Director des Kaiser und Kaiserin Friedrich-Krankenhauses*	*Berlin*	**Pädiatrie.**
6.	*Docent Dr.* **Benno Baginsky**	*Berlin*	**Ohrenkrankheiten.**
7.	*Prof. Dr.* **Ballowitz,** *Prosector*	*Greifswald*	**Anatomie, vergl. Anatomie.**
8.	*Weil. Geh. Ob.-Med.-Rath Prof. Dr.* **Ad. von Bardeleben,** *Director der chir. Klinik*	*Berlin*	**Chirurgie.**
9.	*Prof. Dr.* **Karl v. Bardeleben,** *Prosector des anat. Instituts*	*Jena*	**Anatomie u. Histologie.**
10.	*Docent Dr.* **G. Behrend**	*Berlin*	**Dermat. u. Syphilis.**
11.	*Prof. Dr.* **Behring,** *Director des hyg. Instituts*	*Marburg*	**Infectionskrankh.**
12.	*Kgl. Bade-Inspector Dr.* **Beissel**	*Aachen*	**Balneologie.**
13.	*Prof. Dr.* **Benedikt**	*Wien*	**Neuropathologie.**
14.	*Prof. Dr.* **Bernhardt**	*Berlin*	**Neuropathologie.**
15.	*Prof. Dr.* **Binswanger,** *Director der psychiatrischen Klinik*	*Jena*	**Neuropathologie u. Psychiatrie.**
16.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Binz,** *Director des pharmakol. Instituts*	*Bonn*	**Arzneimittellehre.**
17.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Birch-Hirschfeld,** *Director des patholog. Instituts*	*Leipzig*	**Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.**
18.	*Hofrath Prof. Dr.* **K. Böhm,** *Director des Allgem. Krankenhauses*	*Wien*	**Krankenhäuser.**
19.	*Dr.* **Maxim. Bresgen**	*Frankfurt a. M.*	**Nasen- und Rachenkrankheiten.**
20.	*Dr.* **Ludwig Bruns**	*Hannover*	**Neuropathologie.**
21.	*Dr.* **Anton Bum,** *Redacteur der Wiener Med. Presse*	*Wien*	**Chirurgie und Massage.**
22.	*Dr.* **Buschan**	*Stettin*	**Anthropologie und Neuropathologie.**
23.	*Docent Dr.* **L. Casper**	*Berlin*	**Urogenitalkrankheiten.**
24.	*Prof. Dr.* **H. Chiari,** *Director des patholog. Instituts*	*Prag*	**Path. Anatomie.**
25.	*Prof. Dr.* **H. Cohn**	*Breslau*	**Augenkrankheiten.**
26.	*Dr.* **E. v. Düring,** *Professor an der École impériale de médecine*	*Constantinopel*	**Dermatologie u. Syphilis.**
27.	*Dr.* **Edinger**	*Frankfurt a. M.*	**Neuropathologie.**
28.	*Prof. Dr.* **Eichhorst,** *Director d. med. Klinik*	*Zürich*	**Innere Medicin.**
29.	*Primararzt Prof. Dr.* **Englisch**	*Wien*	**Chirurgie.**
30.	*Prof. Dr.* **A. Eulenburg**	*Berlin*	**Neuropathologie u. Elektrotherapie.**
31.	*Prof. Dr.* **Ewald,** *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	*Berlin*	**Innere Medicin.**
32.	*Prof. Dr.* **A. Fraenkel,** *dir. Arzt am städt. Krankenhause auf dem Urban*	*Berlin*	**Innere Medicin.**
33.	*Geh. M.-R. Prof. Dr.* **B. Fraenkel,** *Director d. Klinik u. Poliklinik f. Hals- u. Nasenkrankheiten*	*Berlin*	**Rachen- und Kehlkopfkrankheiten.**
34.	*Docent Dr.* **Sigm. Freud**	*Wien*	**Neuropathologie.**
35.	*Dr.* **Edmund Friedrich**	*Dresden*	**Balneologie.**
36.	*Med.-Rath Prof. Dr.* **Fürbringer,** *Director d. städtischen Krankenhauses Friedrichshain*	*Berlin*	**Innere Medicin.**

37.	*Prof. Dr.* **Gad**, *Abtheilungsvorstand am physiol. Institute*	*Berlin*	**Physiologie.**
38.	*Prof. Dr.* **J. Geppert**	*Bonn*	**Arzneimittellehre.**
39.	*Prof. Dr.* **Goldscheider**, *dirig. Arzt am städt. Krankenhause Moabit*	*Berlin*	**Innere Medicin.**
40.	*Dr.* **L. Goldstein**	*Aachen*	**Balneologie.**
41.	*Prof. Dr.* **W. Goldzieher**, *Primaraugenarzt am Elisabethspital*	*Budapest*	**Augenheilkunde.**
42.	*Docent Dr.* **Günther**, *Assistent am hygienischen Institute*	*Berlin*	**Hygiene, Bakteriologie.**
43.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Gurlt**	*Berlin*	**Chirurgie.**
44.	*Weil. San.-Rath Docent Dr.* **P. Guttmann**	*Berlin*	**Innere Medicin.**
45.	*Dr.* **H. Gutzmann**	*Berlin*	**Sprachstörungen.**
46.	*Hofrath Prof. Dr.* **Halban (Blumenstok)**	*Krakau*	**Gerichtl. Medicin.**
47.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Heubner**, *Director der Kinderklinik*	*Berlin*	**Pädiatrie.**
48.	*Hofrath Prof. Dr.* **E. v. Hofmann**	*Wien*	**Gerichtl. Medicin.**
49.	*Prof. Dr.* **Ludwig Hollaender**	*Halle*	**Zahnheilkunde.**
50.	*Prof. Dr.* **Horstmann**	*Berlin*	**Augenkrankheiten.**
51.	*Prof. Dr.* **K. Hürthle**, *Assistent am physiol. Institute*	*Breslau*	**Physiologie.**
52.	*Prof. Dr.* **Th. Husemann**	*Göttingen*	**Arzneimittellehre.**
53.	*Prof. Dr.* **v. Jaksch**, *Director d. 2. med. Klinik*	*Prag*	**Innere Medicin.**
54.	*Sanitätsrath Dr.* **Jastrowitz**	*Berlin*	**Psychiatrie.**
55.	*Prof. Dr.* **v. Kahlden**	*Freiburg i. B.*	**Allg. Pathologie und pathol. Anatomie.**
56.	*Prof. Dr.* **Kaposi**, *Director d. dermatol. Klinik*	*Wien*	**Hautkrankheiten.**
57.	*Dr.* **Kirchhoff**	*Berlin*	**Chirurgie.**
58.	*Med.-Rath Prof. Dr.* **Kisch**	*Marienbad-Prag*	**Balneologie u. Gynäkologie.**
59.	*Docent Dr.* **S. Klein**	*Wien*	**Augenheilkunde.**
60.	*Prof. Dr.* **Kleinwächter**	*Czernowitz*	**Geburtshilfe.**
61.	*Prof. Dr.* **Klemensiewicz**	*Graz*	**Allg. Pathologie.**
62.	*Prof. Dr.* **R. Kobert**, *kais. russ. Staatsrath, Director des pharmakol. Instituts*	*Dorpat (Jurjew)*	**Arzneimittellehre.**
63.	*Prof. Dr.* **Kochs**	*Bonn*	**Histologie und Embryologie.**
64.	*Docent Dr.* **L. Königstein**	*Wien*	**Augenheilkunde.**
65.	*Sanitätsrath Dr* **W. Koerte**, *dirig. Arzt am städtischen Krankenhause auf dem Urban*	*Berlin*	**Chirurgie.**
66.	*Kgl. Rath Prof. Dr.* **v. Korányi**, *Director der med. Klinik*	*Budapest*	**Innere Medicin.**
67.	*Prof. Dr.* **J. Kratter**	*Graz*	**Gerichtl. Medicin.**
68.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Küster**, *Director der chirurg. Klinik*	*Marburg*	**Chirurgie.**
69.	*Dr.* **Arthur Kuttner**	*Berlin*	**Laryngologie, Elektrolyse.**
70.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Landois**, *Director des physiol. Instituts*	*Greifswald*	**Physiologie.**
71.	*Prof. Dr.* **Langgaard**, *Assistent am pharmakologischen Institute*	*Berlin*	**Arzneimittellehre.**
72.	*Prof. Dr.* **L. Laqueur**, *Director der Augenklinik*	*Strassburg*	**Augenheilkunde.**
73.	*Prof. Dr.* **Lassar**	*Berlin*	**Hautkrankheiten.**
74.	*Dr.* **Lersch**, *ehem. kgl. Bade-Inspector*	*Aachen*	**Balneologie.**
75.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **G. Lewin**, *Director der Klinik für Syphilitische*	*Berlin*	**Dermat. u. Syphilis.**
76.	*Prof. Dr.* **L. Lewin**	*Berlin*	**Arzneimittellehre.**
77.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Leyden**, *Director der med. Klinik*	*Berlin*	**Innere Medicin.**
78.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **O. Liebreich**, *Director des pharmakologischen Instituts*	*Berlin*	**Arzneimittellehre.**

79.	K. k. San.-Rath Prof. Dr. **Loebisch**, Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie	Innsbruck	**Medicin. Chemie.**
80.	Prof. Dr. **Löbker**, Director d. Krankenhauses »Bergmannsheil«	Bochum	**Chirurgie.**
81.	Prof. Dr. **Lorenz**	Wien	**Orthopädie.**
82.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Lucae**, Director d. königl. Universitäts-Ohrenklinik	Berlin	**Ohrenkrankheiten.**
83.	Prof. Dr. **Marchand**, Dir. d. path. Instituts	Marburg	**Path. Anatomie.**
84.	Prof. Dr. **A. Martin**	Berlin	**Gynäkologie.**
85.	Weil. Prof. Dr. **L. Mauthner**	Wien	**Augenkrankheiten.**
86.	Prof. Dr. **Mendel**	Berlin	**Psychiatrie.**
87.	Docent Dr. **M. Mendelsohn**	Berlin	**Krankheiten d. Urogenitalsystems.**
88.	Docent Dr. **v. Metnitz**	Wien	**Zahnkrankheiten.**
89.	Dr. **George Meyer**	Berlin	**Medicinalstatistik und Hygiene.**
90.	Prof. Dr. **A. Monti**	Wien	**Kinderkrankheiten.**
91.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Mosler**, Director der med. Klinik	Greifswald	**Innere Medicin.**
92.	Docent Dr. **E. Münzer**, Assist. d. 2. med. Klinik	Prag	**Innere Medicin.**
93.	Prof. Dr. **I. Munk**	Berlin	**Physiologie u. med. Chemie.**
94.	Docent Dr. **Neuber**	Kiel	**Chirurgie.**
95.	Prof. Dr. **Carl v. Noorden**, dirig. Arzt am städt. Krankenhause	Frankfurt a. M.	**Innere Medicin.**
96.	Dr. **Felix Oberlaender**	Dresden	**Krankheiten d. Urogenitalsystems.**
97.	San.-Rath Dr. **A. Oldendorff**	Berlin	**Medicinalstatistik.**
98.	Dr. **E. G. Orthmann**	Berlin	**Geburtshilfe und Gynäkologie.**
99.	San.-Rath Prof. Dr. **L. Oser**	Wien	**Magenkrankheiten.**
100.	Prof. Dr. **Peiper**	Greifswald	**Innere Medicin.**
101.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Pelman**, Director der psychiatr. Klinik	Bonn	**Psychiatrie.**
102.	Docent Dr. Rob. Steiner Frh. **v. Pfungen**, Primararzt d. k. k. Franz Josefspit. in Favoriten	Wien	**Innere Medicin.**
103.	Prof. Dr. **A. Pick**, Director der psychiatr. Klinik	Prag	**Psychiatrie und Neuropathologie.**
104.	Prof. Dr. **Posner**	Berlin	**Krankheiten d. Urogenitalsystems.**
105.	Prof. Dr. Freih. **v. Preuschen von und zu Liebenstein**	Greifswald	**Gynäkologie.**
106.	Hofrath Prof. Dr. **W. Preyer**	Wiesbaden	**Biologie, Psychophysik.**
107.	Oberstabsarzt Prof. Dr. **Rabl-Rückhard**	Berlin	**Anatomie.**
108.	Prof. Dr. **v. Ranke**, Director der kgl. Universitäts-Kinderklinik	München	**Pädiatrie.**
109.	Prof. Dr. **E. Remak**	Berlin	**Neuropathologie u. Elektrotherapie.**
110.	Prof. Dr. **v. Reuss**	Wien	**Augenkrankheiten.**
111.	Prof. Dr. **Ribbert**, Director des patholog. Instituts	Zürich	**Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.**
112.	San.-Rath Docent Dr. **L. Riess**	Berlin	**Innere Medicin.**
113.	Prof. Dr. **Rinne**, dirig. Arzt des Elisabeth-Krankenhauses	Berlin	**Chirurgie.**
114.	Reg.-Rath Prof. Dr. **Alex. Rollett**, Director des physiolog. Instituts	Graz	**Physiologie.**
115.	Prof. Dr. **O. Rosenbach**	Breslau	**Innere Medicin.**
116.	Docent Dr. **Rosenheim**, Assistenzarzt der Univ.-Poliklinik	Berlin	**Krankheiten d. Verdauungsorgane.**

117.	Dr. **H. Rosin**, Assistenzarzt der Univers.-Poliklinik	Berlin	Circulations- u. Respirationsorgane.
118.	Dr. **I. Rotter**, chirurg. Chefarzt am St. Hedwigs-Krankenhause	Berlin	Chirurgie.
119.	Prof. Dr. **Wilh. Roux**, Director des anat. Instituts	Halle	Anatomie.
120.	Prof. Dr. **B. Sachs**	New-York	Neuropathologie.
121.	Prof. Dr. **Samuel**	Königsberg	Allg. Pathologie und Therapie.
122.	Geh. Med.-Rath Dr. **W. Sander**, Director der städt. Irren-Siechenanstalt	Daldorf-Berlin	Psychiatrie.
123.	Prof. Dr. **Fr. Schauta**, Director d. geburtsh. Klinik	Wien	Geburtshilfe.
124.	Dr. **H. Scheiber**	Budapest	Innere Medicin.
125.	Prof. Dr. **Otto Schirmer**, Director der Augenklinik	Greifswald	Augenkrankheiten.
126.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Rudolf Schirmer**	Greifswald	Augenkrankheiten.
127.	Dr. **R. Schmaltz**	Dresden	Innere Medicin.
128.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Schmidt-Rimpler**, Director der ophthalmiatrischen Klinik	Göttingen	Augenkrankheiten.
129.	Dr. **Hugo Schönheimer**	Berlin	Gynäkologie.
130.	Dr. Freiherr **v. Schrenck-Notzing**	München	Suggestivtherapie.
131.	Prof. Dr. **H. Schulz**, Director des pharmakologischen Instituts	Greifswald	Arzneimittellehre.
132.	San.-Rath Dr. **Schwabach**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
133.	Dr. **Julius Schwalbe**	Berlin	Innere Medicin.
134.	Prof. Dr. **Schwimmer**	Budapest	Hautkrankheiten.
135.	Prof. Dr. **Seeligmüller**	Halle	Neuropathologie.
136.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Senator**, dir. Arzt am Charité-Krankenhause und Director der med. Universitäts-Poliklinik	Berlin	Innere Medicin.
137.	Prof. Dr. **Soltmann**, Director d. Kinderklinik	Leipzig	Pädiatrie.
138.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Sommer**	Greifswald	Anatomie, vergl. Anatomie.
139.	Prof. Dr. **Sonnenburg**, Director des städtischen Krankenhauses Moabit	Berlin	Chirurgie.
140.	Weil. Prof. Dr. **J. Uffelmann**	Rostock	Hygiene.
141.	Dr. **Unna**	Hamburg	Hautkrankheiten.
142.	Prof. Dr. **K. Unverricht**, Director des städt. Krankenhauses	Sudenburg bei Magdeburg	Innere Medicin.
143.	Prof. Dr. **Veit**	Berlin	Gynäkologie.
144.	Oberstabsarzt Dr. **Villaret**	Spandau	Militärmedicin.
145.	Hofrath Prof. Dr. **Vogl**, Director des pharmakologischen Instituts	Wien	Arzneimittellehre.
146.	Reg.- und Med.-Rath Dr. **Richard Wehmer**	Coblenz	Hygiene, Zoonosen.
147.	Reg.- und Med.-Rath Dr. **Wernich**	Berlin	Med. Geograph., Endemiol. u. Hyg.
148.	Docent Dr. **Th. Weyl**	Berlin	Med. Chemie und Hygiene.
149.	Kais. Rath Prof. Dr. **Winternitz**	Wien	Hydrotherapie.
150.	Prof. Dr. **J. Wolff**, Director der Poliklinik für orthopädische Chirurgie	Berlin	Chirurgie.
151.	Stabsarzt a. D. Dr. **Wolzendorff**	Wiesbaden	Chirurgie.
152.	Docent Dr. **Max v. Zeissl**	Wien	Dermatologie und Syphilis.
153.	Geh. Hofrath Prof. Dr. **E. Ziegler**, Director des pathologischen Instituts	Freiburg i. B.	Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.
154.	Prof. Dr. **Ziehen**	Jena	Neuropathologie u. Psychiatrie.
155.	Prof. Dr. **E. Zuckerkandl**, Director d. anatomischen Instituts	Wien	Anatomie.
156.	Weil. Prof. Dr. **Zuelzer**	Berlin	Innere Medicin.

G.

Gehirnnerven zählt die Anatomie (vergl. VIII, pag. 391) zwölf, obgleich zwei derselben (I und II) eher als Hirntheile aufzufassen sind und einer seinem Ursprunge nach nur partiell dem Gehirn angehört (XI). Der Gesichtspunkt, von dem aus alle sogenannten Gehirnnerven hier betrachtet werden sollen, betrifft die Functionen, denen sie dienen. Diese sind: *a)* Höhere Sinneswahrnehmung (sensorielle), *b)* willkürliche Muskelbewegung (motorische), *c)* Sensibilität im engeren Sinne und centripetale Reflexleitung (sensible), *d)* Innervation von Gefässen und Eingeweiden (viscerale).

a) Ausschliesslich sensorieller Natur ist nur der sogenannte Nervus olfactorius. Ein einfacher Riechnerv existirt beim Menschen freilich nicht, da Tractus und Bulbus olfactorius als Theile eines Hirnlappens, des Lobus olfactorius, aufzufassen sind. Als Riechnerv zu betrachten ist vielmehr die Summe der Fäden (Fila olfactoria), welche vom Bulbus olfactorius zur Geruchsschleimhaut ziehen. Die Regio olfactoria, welche die Endigungen dieser Riechnerven enthält und welche der Geruchswahrnehmung dient, ist derjenige Theil der Nasenschleimhaut, welcher den oberen Abschnitt der Nasenscheidewand, sowie die der letzteren zugekehrte Fläche der oberen und mittleren Muschel bedeckt. Näheres siehe unter Geruch.

Der Nervus opticus ist ebenfalls kein Nerv im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern er stellt eine intracentrale erregungsleitende Bahn dar, welche die Verbindung von Centren des Thalamus opticus, des Pulvinar, der Vierhügel und der Corpora geniculata mit der aus der primären Augenblase des Vorderhirnbläschens hervorgegangenen, also als Hirntheil zu betrachtenden Retina herstellt.

Der sogenannte zweite Gehirnnerv dient wesentlich der Gesichtswahrnehmung, doch ist nicht zu übersehen, dass er ausser sensoriellen Fasern auch solche enthält, welche reflectorisch auf die Bewegungen der Iris, sowie des Accommodations- und Fixationsapparates Einfluss ausüben. Näheres unter Gesichtssinn und Nervus opticus.

Als rein sensorieller Nerv wird vielfach der achte Gehirnnerv, der Nervus acusticus, betrachtet, doch stehen seine Beziehungen zur Gehörswahrnehmung nur für denjenigen Theil seiner Fasern fest, welche ihre Endausbreitung in der Lamina spiralis der Schnecke finden, und welche im Ramulus cochleae SCHWALBE (N. cochleae der Lehrbücher) vereinigt sind. Welche Function denjenigen Fasern zukommt, die als Ramulus sacculi und Ramulus ampullae inferioris zusammen mit dem Ramulus cochleae den Ramus cochlearis bilden und denjenigen, welche als Ramulus recessus utriculi, sowie Ramulus ampullae superioris und Ramulus ampullae horizontalis aus dem Ramus vestibularis hervorgehen, ist lange strittig gewesen.

Von den Nerven des Sacculus und Utriculus ist vermuthet worden, dass sie die Wahrnehmung der Geräusche vermitteln, doch führt eine genaue Analyse der als Geräusch bezeichneten Sinneseindrücke dazu, sie den Ton- und Klangwahrnehmungen einzuordnen, von denen es feststeht, dass sie durch das CORTI'sche Organ der Schnecke vermittelt werden. Dagegen stehen die vestibularen Nerven zu dem Otolithenapparate in übersichtlichen Beziehungen; die Haarzellen, an denen sie endigen, werden durch die Otolithen bei verschiedener Haltung des Kopfes und bei Aenderungen seiner Geschwindigkeit in translatorischer Richtung verschieden stark gedrückt, und der dadurch erzeugte, je nach Umständen bestimmt modificirte Reiz trägt einerseits zur Entstehung der Vorstellung von der zugehörigen Haltung und Bewegung, andererseits zu regulatorischer Muskelinnervation auf reflectorischem Wege bei. Die Ampullennerven sind ebenfalls auf Grund gewichtiger experimenteller Thatsachen zu dem Gleichgewichtssinn in Beziehung gebracht worden. Adäquater Reiz für die Endigungen dieser Nerven sind Bewegungsänderungen, welche die Endolymphe der Bogengänge bei Drehungen des Kopfes erfährt. Für das Bewusstsein klar gesonderte Sinneseindrücke sind mit der Erregung der vestibularen und ampullaren Nerven nicht verbunden, vielmehr resultirt aus der Summe derselben, in Verbindung mit anderen von der Peripherie zugeleiteten Erregungen die Vorstellung von Bewegung, Stellung und Haltung des Körpers im Raume, welche auch, ohne dass sie die Schwelle des Bewusstseins zu überschreiten braucht, coordinirte Muskelinnervationen im Interesse der Erhaltung des Körpergleichgewichtes und zweckmässiger Locomotion auslöst. Zweifellos steht fest, dass Verletzungen der Bogengänge Störungen des Körpergleichgewichtes und der Bewegungscoordination zur Folge haben. Da ferner die Behauptung guter Experimentatoren, nach welcher Verletzung, respective Reizung einzelner bestimmter Bogengänge ein- für allemal bestimmte Abweichungen der Haltung, Stellung und Bewegung von der Norm bedingen, wiederholte Bestätigung erfahren haben, so scheint die angedeutete Lehre nunmehr gesichert zu sein. Der Ramus cochlearis des achten Hirnnerven dient also der Hörfunction, die Rami vestibularis und ampullaris dienen der »statischen Function« des Ohres.

Der letzte sensorielle Gehirnnerv ist der neunte, der Nervus glossopharyngeus, welcher der Geschmackswahrnehmung dient, daneben aber viele Fasern anderer Function, motorische, sensible und viscerale, führt. Strittig ist, ob die Nervenfasern, welche mit der specifischen Energie des Geschmacks begabt sind, ausschliesslich durch die Wurzel des Glossopharyngeus in das Hirn gelangen. Allgemein angenommen, weil durch directe anatomische Präparation zu erhärten, ist dies nur für diejenigen Geschmacksfasern, welche von den Geschmacksorganen κατ' ἐξοχήν, von den Papillae vallatae und der Papilla foliata kommen. Ausserdem vermittelt aber auch der vordere Theil der Zunge Geschmacksempfindungen und hier wird die Schleimhaut sicher von dem Nervus lingualis, nicht vom Glossopharyngeus, mit Nervenfasern versorgt. Dass die dabei in Betracht kommenden Geschmacksfasern durch die Chorda tympani dem Trigeminusast beigemischt werden, ist nach pathologischen Erfahrungen sicher; Meinungsverschiedenheit besteht aber über die Bahn, welche die Geschmacksfasern der Chorda bis zum Centrum einschlagen. Die grösste Wahrscheinlichkeit hat die von BRÜCKE, FICK und CARL vertretene Ansicht für sich, dass diese Bahn sei: Ganglion oticum, N. petrosus superficialis minor, Plexus tympanicus, Ganglion petrosum, N. glossopharyngeus. Erwähnenswerth ist noch die Annahme BERNHARD'S, LUSSANA'S und VULPIAN'S von dem Ursprung aus der Portio intermedia Wrisbergi, sowie die von ERB und SCHIFF, nach welcher der Weg zum Centrum wäre: Chorda, Facialis, N. petrosus superficialis major,

Ganglion sphenopalatinum, zweiter Ast des Trigeminus. Bei vielen Menschen, wie es scheint, aber nicht bei allen, vermittelt auch die Schleimhaut des weichen Gaumens und der Gaumenbögen Geschmacksempfindung. So wahrscheinlich es auch nach den anatomischen Verhältnissen ist, dass sie Glossopharyngeusfasern diese Fähigkeit verdankt, so hat doch VULPIAN neuerdings auch hierfür die Portio intermedia Wrisbergi heranzuziehen versucht. Vermuthlich wird die einfachste Annahme, dass von den Wurzeln aller Gehirnnerven nur die des Glossopharyngeus Geschmacksfasern führt, der Wahrheit entsprechen. Näheres über den Geschmack in dem besonderen Artikel über denselben.

b) Rein motorisch sind unter den Wurzeln der Hirnnerven sicher nur die des vierten und sechsten, sowie die vordere des fünften (N. trigeminus), wahrscheinlich auch die des zwölften (N. hypoglossus). Von den rein motorischen Hirnnerven versieht der vierte ausschliesslich den Musculus obliquus superior (Trochlearis), der sechste ausschliesslich den M. rectus lateralis (Abducens). Wesentlich motorisch ist auch der dritte Hirnnerv, N. oculomotorius, dessen Wurzel aber ausser den motorischen Nervenfasern für den M. palpebrae superioris, M. rectus internus, Rectus superior, Rectus inferior und Obliquus inferior noch viscerale Fasern führt. Alle Augenmuskelnerven erhalten in ihrem Verlauf sensible Fasern vom Trigeminus beigemischt.

Die rein motorische vordere Wurzel des N. trigeminus versorgt die Kaumuskeln, d. h. den M. masseter, pterygoideus internus und externus, ferner den M. mylohyoideus und den vorderen Bauch des M. digastricus; ausserdem den M. tensor veli palatini und den M. tensor tympani.

Vorwiegend motorisch ist die Wurzel des siebenten Hirnnerven, des N. facialis, durch welche die motorischen Fasern für alle mimischen Gesichtsmuskeln, ferner für den M. stylohyoideus, den hinteren Bauch des M. digastricus und für den M. subcutaneus colli austreten. In die motorische Innervation des Levator veli palatini und des Azygos uvulae theilen sich mit Fasern des Vagus (Rami pharyngei) eigene Fasern des Facialis, welche auf der Bahn des N. petrosus superficialis major durch Vermittlung des Ganglion spheno-palatinum und dessen N. palatinus posterior (SCHWALBE) zu den genannten Muskeln gelangen. Der M. stapedius wird ebenfalls vom N. facialis innervirt. Der N. facialis enthält ausserdem schon bei seinem Ursprung viscerale Fasern (Chorda tympani). Sensible Fasern werden ihm in seinem Verlauf vielfach vom Trigeminus beigemengt.

Von den motorischen Nervenfasern, welche der zwölfte Hirnnerv, der N. hypoglossus, in seinen Verzweigungen führt, sind in seiner Wurzel nur diejenigen für die Zungenmuskeln M. styloglossus, hypoglossus, genioglossus, geniohyoideus und lingualis enthalten. An der Bildung der Ansa cervicalis profunda nimmt er nur scheinbar Antheil. Die von letzterer versorgten Muskeln, M. sternohyoideus, sternothyreoideus, omohyoideus, sowie die aus dem Arcus hypoglossi durch die gleichnamigen Nervchen versehenen M. thyreohyoideus und geniohyoideus erhalten ihre motorischen Nervenfasern durch Vermittlung der vorderen Wurzeln der drei oberen Halsnerven. Ob von den sensiblen und visceralen Nerven, welche der N. hypoglossus in seinem weiteren Verlauf führt, schon einige in seiner (beiläufig aus 10—15 Wurzelfäden entstehenden) Wurzel enthalten sind, ist nicht bekannt. In Anbetracht der vielen Verbindungen, welche der genannte Nerv mit anderen Nerven eingeht (Ganglion cervicale supremum, Plexus nodosus vagi, Ramus lingualis vagi, Nervus lingualis trigemini, Nervi cervicales I—III, Sympathicus) und in Anbetracht des grossen Kalibers der ausschliesslich myelinhaltigen Fasern, aus denen die Wurzel besteht, ist es jedoch nicht wahrscheinlich. Vermuthlich entspringt also der N. hypoglossus als rein motorischer Nerv für die eigenen Muskeln der Zunge.

Dass die motorischen Fasern, mit denen der neunte Hirnnerv, der N. glossopharyngeus, den M. stylopharyngeus (durch den gleichnamigen Nervenast) und den M. constrictor pharyngis medius (durch Vermittlung des von Glossopharyngeus, Vagus und Accessorius gebildeten Plexus pharyngeus) versorgt, schon in der Wurzel des Zungenschlundkopfnerven vorhanden sind, wird auf experimenteller Grundlage behauptet. Auch soll der genannte Hirnnerv den M. glossopalatinus beherrschen, und es ist vermuthet worden, dass ersterem die betreffenden Fasern auf dem Wege des Ramus communicans n. facialis et glossopharyngei zugeführt werden.

An der motorischen Innervation des Schlundkopfes betheiligen sich der zehnte Hirnnerv, der N. vagus und der cerebrale Theil des sogenannten elften Hirnnerven, des N. accessorius, in schwer auseinanderzuhaltender Weise. Ausser vom N. facialis werden die M. palatopharyngeus, Constrictor superior und inferior vom Vagus, vielleicht auch vom Accessorius innervirt. Die Kehlkopfmuskeln erhalten ihre motorischen Nervenfasern auf der Bahn des N. vagus, durch den N. laryngeus superior und inferior, und neuerdings ist auch der Beweis geführt worden, dass diese Fasern aus der Wurzel des N. vagus und nicht aus der des N. accessorius stammen. Die cervicalen Wurzeln des N. accessorius werden als rein motorisch betrachtet, jedenfalls führen sie die Nervenfasern, mit denen sich der Ramus externus derselben an der Beherrschung der M. sternocloidomastoideus und cucullaris betheiligt.

c) In die Kategorie der sensiblen Nervenfasern sollen hier nicht nur diejenigen einbegriffen werden, welche bewusste Tast-, Temperatur- und Schmerzempfindungen vermitteln, sondern auch diejenigen, welche unabhängig von bewussten Empfindungen coordinirte Reflexe auslösen, oder welche hemmend in den Ablauf coordinirter Bewegungen eingreifen.

Sensible Fasern im engeren Sinne des Wortes enthalten von den Hirnnerven (schon bei ihrem Ursprung) sicher nur der Trigeminus in seiner hinteren Wurzel, sowie auch der Vagus, von denen aber ersterer die bei weitem überwiegende Mehrzahl der sensiblen Hirnnervenfasern überhaupt führt. Zu dem Ausbreitungsgebiet des Glossopharyngeus gehört zwar die empfindliche Schleimhaut 1. der Mandeln, der Gaumenbögen und des Schlundkopfes und 2. der Paukenhöhle, der Tuba Eustachii und der Zellen des Processus mastoideus. An der Innervation der erstgenannten Partien betheiligen sich aber auch Endverästelungen des Trigeminus, und die sub 2 aufgeführten Schleimhäute werden zwar vom N. tympanicus aus dem Ganglion petrosum des Glossopharyngeus innervirt, aber erst nachdem diesem Nerven durch Vermittlung des Ganglion oticum und N. petrosus superficialis minor Trigeminusfasern beigemischt sind, so dass es zweifelhaft bleibt, ob der Glossopharyngeus überhaupt andere, als die ihm eigenthümlichen Geschmacksempfindungen vermittelt.

Der Trigeminus versieht mit empfindlichen Fasern: 1. Die äussere Haut des Kopfes und des Gesichtes vor, respective oberhalb einer Linie, die hinter dem Scheitel zur Ohrmuschel herabsteigt, diese an ihrer lateralen Fläche zwischen Anthelix und Antitragus schneidet und weiter längs des absteigenden und des horizontalen Randes des Unterkiefers verläuft; 2. die Conjunctiva palpebrarum et oculi und die Cornea; 3. die Schleimhäute der Nase mit Nebenhöhlen, der Mundhöhle inclusive hartem und weichem Gaumen und der Zunge, des Schlundkopfes (wahrscheinlich auch der Tonsillen und Gaumenbögen, der Paukenhöhle, der Tuba Eustachii und der Zellen des Processus mastoideus); 4. die Zahnpulpen; 5. einen Theil der Dura mater (Tentorium); 6. die Augen- und Gesichtsmuskeln.

Diejenigen Partien, welche Vagusendigungen ihre Empfindlichkeit verdanken, sind: 1. ein Theil der Dura mater (Gegend des Lobus sigmoideus, sowie des Sinus transversus und occipitalis); 2. der äussere Gehörgang;

3. der Kehlkopf und die Trachea, der Oesophagus und Magen, vielleicht auch Leber, Pankreas und Milz.

Als sensibel in dem angedeuteten weiteren Sinne des Wortes anzusehen sind Fasern des Opticus, welche unabhängig von bewussten Gesichtseindrücken in Folge von Retinareizung reflectorisch Bewegungen der Iris oder des Accommodations- und Fixationsapparates vermitteln.

Reflexe, die durch Erregungen ausgelöst werden, die auf Trigeminusbahnen dem Hirn zufliessen, sind: 1. Lidschluss und Thränensecretion von den Conjunctiven und von der Cornea aus; 2. Niesen, Hemmung der Inspiration und Verlangsamung des Pulses von der Nasenschleimhaut aus; 3. Secretion der Speichel- und Magendrüsen von der Zungen- und Mundschleimhaut aus; 4. Schlucken, Würgen oder Erbrechen vom Schlunde aus.

Sehr mannigfach und von grosser Wichtigkeit für das normale Verhalten des Organismus sind die centripetalen Bahnen des Vagus, welche an der reflectorischen Regulirung der hauptsächlichsten vegetativen Functionen betheiligt sind. Derartige Vagusfasern vermitteln: 1. Verlangsamung des Herzschlages und Erniedrigung des Blutdruckes (durch Erweiterung der Gefässe in der äusseren Haut und im Abdomen) vom Herzen aus. Die centripetalen Fasern, welche diesen Reflex vermitteln, verlaufen beim Kaninchen vom Plexus cardiacus bis zum Laryngeus superior in einem selbständigen Nerven, dem N. depressor. Die peripherischen Enden dieser Fasern werden wahrscheinlich erregt, wenn die Herzwand unter höhere Spannung versetzt wird. 2. Pulsbeschleunigung von der Lunge aus, und zwar werden die Lungenendigungen der betreffenden Nervenfasern durch Ausdehnung des Lungengewebes gereizt. 3. Hemmung der Inspiration und Anregung activer Exspiration ebenfalls bei inspiratorischer Lungendehnung. 4. Anregung tiefer Inspiration bei Lungencollaps. 5. Husten bei Erregung der Vagusendigungen in der Schleimhaut des Kehlkopfes und der oberen Trachea. 6. Secretion der Speichel- und Magendrüsen bei Reizung von Vagusendigungen im Magen. Erreicht dieser Reiz hohe Grade der Intensität, so erfolgt Erbrechen. Noch auf einer anderen Bahn können Vagusfasern merkwürdigerweise Erbrechen vermitteln, nämlich vom äusseren Gehörgang aus. 7. Schluckbewegungen sind bei Thieren nach Reizung des centralen Stumpfes des Laryngeus superior regelmässig zu beobachten.

Eine reflectorische Hemmungswirkung von grosser Bedeutung wird den Fasern des Glossopharyngeus zugeschrieben. Bei Hunden soll nämlich Reizung des centralen Stumpfes dieses Nerven jede Schluckbewegung unterdrücken.

d) Unter den Begriff der visceralen Fasern des Centralnervensystems kann man alle diejenigen zusammenfassen, welche zwar centrifugaler Function sind, aber keinen willkürlichen Bewegungen dienen. Hierher gehören: 1. Fasern, welche die Bewegungen des Herzens, des Verdauungsrohres und anderer Eingeweide beeinflussen, oder welche an der Beherrschung des Gefässtonus und der Weite der Pupille theilnehmen; 2. solche, von denen die Secretionsthätigkeit der Drüsenzellen abhängt, und 3. solche (wenn es deren überhaupt giebt), welche direct in den, die nutritive und formative Thätigkeit ausmachenden Stoffumsatz der Gewebselemente eingreifen (trophische Fasern). Die Fasern der ersten Kategorie zerfallen in zwei Gruppen antagonistischer Function, welche sich auch nach Ursprung und Verlauf ziemlich sondern lassen. Der einen Gruppe gehören diejenigen Fasern an, deren Erregung von Pulsbeschleunigung, Erweiterung der Pupille, Gefässverengerung oder Contraction der Längsmuskeln des Verdauungsrohres begleitet ist, die Fasern der anderen Gruppe dagegen vermitteln Verengerung der Pupille, Pulsverlangsamung, Erweiterung der Gefässe oder Contraction von Ringmuskeln der Eingeweide. Die Fasern der ersten Gruppe werden, wo immer

auch ihr centraler Ursprung sein mag, wesentlich auf Bahnen des Sympathicus den Orten ihrer peripherischen Endfunction zugeführt und wir vermissen sie deshalb bei den Hirnnerven oder können sie meistens, wo wir sie treffen, auf Anastomosen derselben mit dem Sympathicus oder dem Accessorius cervicalis zurückführen. Anastomosen mit dem Sympathicus besitzen: Der I. Ast des Trigeminus (Plexus caroticus), der II. Ast des Trigeminus (Ganglion linguale et oticum), der Abducens (Plexus caroticus), der Glossopharygeus. der Vagus (Ganglion des Halssympathicus und Ganglion stellatum), der Hypoglossus. Welche Function die Fasern haben, welche die Wurzel des Oculomotorius zu den Gefässen der Pia entsendet, ist nicht bekannt. So viel kann man mit Bestimmtheit sagen, dass in keiner Hirnnervenwurzel Fasern der ersten Gruppe nachgewiesen sind, während dies für solche der zweiten in umfangreicher Weise der Fall ist. Im weiteren Verlauf folgender Hirnnerven sind Fasern der ersten Gruppe bekannt: 1. Der Halsvagus führt ausser den herzhemmenden Fasern auch pulsbeschleunigende, ferner steht nicht nur die Verengerung, sondern auch die active Erweiterung der Cardia, welche letztere auf Contraction der vom Oesophagus auf den Magen übergehenden Längsmuskeln zurückzuführen ist, unter der Wirkung des Vagus; 2. der Facialis führt gefässverengernde Fasern für die Wangen und Lippen; 3. der Hypoglossus ebensolche für die Zunge.

Die Hirnnerven, welche Fasern der zweiten Gruppe sicher schon von ihrem Ursprunge an führen, sind: 1. Der Oculomotorius, welcher durch Vermittlung der Radix brevis, des Ganglion ciliare die Contraction des Sphincter Iridis beherrscht. 2. Der Trigeminus, dessen centrifugale Reizung beim Hunde, central vom Ganglion Gasseri, Gefässerweiterung in der Schleimhaut der Lippen, der Wangen, des Zahnfleisches und der Nase veranlasst, peripher vom Ganglion ausserdem Röthung der Conjunctiva oculi. 3. Der Facialis, dessen Wurzel — wie Experimente am Hunde ergeben haben, und zwar wahrscheinlich in der Portio media Wrisbergi — gefässerweiternde Fasern für die Schleimhaut folgender Partien führt: vordere zwei Drittel der Zunge oben und unten, Boden der Mundhöhle, Frenulum, innere Fläche des Alveolarfortsatzes, weicher Gaumen, Gaumensegel und Gaumenbogen bis zur Tonsille. (Ob der Glossopharyngeus nicht an der Röthung des Gaumensegels betheiligt sei, blieb zweifelhaft.) Die Röthung der Zunge erfolgt durch Vermittlung der Chorda tympani, deren Reizung auch Gefässerweiterung in der Glandula submaxillaris zur Folge hat. 4. Der Vagus, dessen Hirnursprünge folgende Fasern führen: Pulsverlangsamende Fasern für das Herz, constrictorische für Oesophagus, Magen (inclusive Cardia und Pylorus) und Darm.

Secretorische Fasern sind enthalten in den Wurzeln des Trigeminus, Facialis, Glossopharyngeus und Vago-Accessorius. Vom Trigeminus, und zwar von seiner hinteren Wurzel aus, wird auf der Bahn des I. und auch des II. Astes die Thränendrüse innervirt; der N. facialis scheint hieran betheiligt zu sein. Der N. buccalis aus dem III. Ast des Trigeminus erhält die Fasern, mit denen er der Secretion der Glandulae molares, labiales und buccales vorsteht; sie stammen aus den Wurzeln des Glossopharyngeus. Aus letzterem stammen auch — und zwar auf dem Wege des N. petrosus superficialis minor und des Ganglion oticum — die secretorischen Fasern, welche der N. auriculo-temporalis der Parotis zuführt. Die Herrschaft, welche der N. lingualis über die Secretion der Submaxillardrüse ausübt, verdankt er Fasern der Chorda tympani aus dem Facialis. Im Stamme des Glossopharyngeus des Kaninchens sind Fasern enthalten, deren Reizung Secretion der acinösen Drüsen in den Papillarspalten der Papilla foliata zur Folge hat. Der Vago-Accessorius beherrscht die Magendrüsen.

Die Existenz trophischer Fasern in dem Trigeminus für die Cornea, die Conjunctiva und die Mundschleimhaut, sowie in dem Vagus für die Lungen und das Herz ist auf Grund von experimentellen Erfahrungen behauptet worden, deren Vieldeutigkeit zu lösen aber nicht gelungen ist. Fasern von merkwürdiger, aber noch nicht aufgeklärter Function sind in der Chorda tympani enthalten. In der Zeit, während welcher, nach Durchschneidung des Hypoglossus, die Nervenendigungen der Zungenmuskeln in Degeneration begriffen sind, löst centrifugale Reizung der Chorda eigenthümliche Bewegungen von protrahirtem Verlauf in den Zungenmuskeln aus. Es scheint, dass die motorischen Nervenendigungen bei gewissen Degenerationszuständen empfindlich gegen vermehrte interstitielle Lymphansammlung sind und dass die, die Zungenbewegungen vermittelnde Lymphausscheidung durch Reizung der Chorda angeregt werden kann. Ob hierbei die Fasern des Paukenstranges nur durch ihre gefässerweiternde Function wirksam sind, oder ob sie durch anderweitigen directen Einfluss auf cellulare Gewebselemente die Lymphbewegung beeinflussen — wie Heidenhain, der Zergliederer dieser Erscheinungen, anzunehmen geneigt ist — steht noch in Frage.

Gad.

Gehirnverletzung, s. Schädelverletzung.

Gehörempfindungen, Ohrgeräusche, subjective. Ohrentönen, Ohrenbrausen etc. Als subjective Gehörsempfindungen bezeichnet man diejenigen, bei einer grossen Anzahl Ohrenkranker vorkommenden Geräusche, welche ihr Entstehen einem Reizungszustande des Acusticus verdanken, der nicht durch eine objective Schallquelle bedingt ist. Es müssen demnach von dieser Art von Geräuschen die als entotische oder Binnengeräusche bezeichneten getrennt werden, die in der Mehrzahl der Fälle als Gefässgeräusche aufzufassen sind und im Gehörorgan oder in dessen nächster Umgebung zu Stande kommen, zuweilen aber auch durch Contraction der Tubenmuskeln veranlasst werden. Diese entotischen Geräusche sind nicht selten auch objectiv wahrnehmbar. Der Reizungszustand des N. acusticus, welcher die eigentlichen subjectiven Gehörsempfindungen erzeugt, kann sowohl durch eine Affection des Nervenapparates selbst, als auch durch solche des Schallleitungsapparates veranlasst sein. Im ersteren Falle kann es sich um ein Gehirnleiden (Tumor, Apoplexie etc.) oder um eine Läsion des Labyrinthes, respective der Endausbreitungen des N. acusticus handeln. Ausser der directen Reizung des N. acusticus durch heftige Schalleinwirkung kommen dabei namentlich der als Morbus Menière bezeichnete Symptomencomplex und die syphilitischen Erkrankungen des Gehörorganes in Betracht. Auch sind hierher diejenigen subjectiven Geräusche zu rechnen, welche durch Gebrauch von Chinin- und Salicylpräparaten entstehen und, wie dies von Kirchner und mir[1]) nachgewiesen worden ist, durchaus nicht immer vorübergehender Natur sind, sondern zuweilen, selbst nach Gebrauch von mässigen Dosen, stationär bleiben und jeder Therapie trotzen. — Reflectorisch treten zuweilen subjective Gehörsempfindungen auf bei Trigeminus-Neuralgien, bei Druck auf den Process. mastoid. (Türck). Selten geschieht es, dass durch objective Geräusche, und zwar nur durch eine bestimmte Art derselben, subjective Gehörsempfindungen erregt werden, welche nur so lange wie die ersteren andauern oder auch dieselben eine Zeit lang überdauern (Politzer[2]).

Die häufigste Ursache für das Entstehen subjectiver Ohrgeräusche ist in den Affectionen des Schallleitungsapparates zu suchen, und zwar kommen hier alle diejenigen Krankheitsformen in Betracht, welche zu einer Steigerung des intraauriculären Druckes Veranlassung geben. Cerumenansammlung und Fremdkörper im äusseren Gehörgang, Spannungsanomalien des Trommelfelles, respective der Gehörknöchelchenkette, Flüssigkeits-

ansammlung in der Paukenhöhle, Adhäsionsbildungen in derselben. Gerade diese letzteren sind es, welche als Folgezustände des chronischen Mittelohrkatarrhes am häufigsten zur Behandlung kommen. Verhältnissmässig selten treten subjective Geräusche bei denjenigen Mittelohrentzündungen auf, welche zur Perforation des Trommelfelles geführt haben. — Betreffs der Localisation der subjectiven Gehörsempfindungen gilt zwar im Allgemeinen, dass dieselben in das kranke Ohr verlegt werden, doch geben die Patienten auch oft, namentlich wenn es sich um doppelseitige Störungen handelt, an, dass sie das Sausen, Klingen etc. nicht in den Ohren, sondern im Kopf empfinden, zuweilen nur in der Mitte, auf dem Scheitel, im Hinterkopf, oft jedoch auch an allen Stellen des Kopfes. Bei dem ersten Auftreten dieser Geräusche werden dieselben zuweilen nach aussen verlegt und erst allmälig überzeugen sich die Patienten, dass das, was sie hören, nicht von einer objectiven Schallquelle herrührt.

Die Art der zur Wahrnehmung kommenden Ohrgeräusche ist ausserordentlich verschieden, und die Angaben der Patienten darüber stehen gar nicht selten in einem gewissen Zusammenhange mit der Beschäftigungsweise derselben. Während nämlich in der Mehrzahl der Fälle nur über ein Sausen oder Brummen, Zischen oder Klingen geklagt wird, hört man doch nicht selten, dass die betreffenden Patienten die sie belästigenden subjectiven Geräusche mit denjenigen Geräuschen vergleichen, denen sie durch ihre Beschäftigungsweise ausgesetzt sind. So klagen Maschinenbauer, Schlosser und Schmiede oft über ein fortwährendes Klopfen und Hämmern im Ohre, respective im Kopfe, Maschinisten und Locomotivführer vergleichen zuweilen ihre subjectiven Gehörsempfindungen mit dem Geräusche des Dampfkessels, Müller mit dem Rauschen des Wassers; Musiker hören nicht selten einen bestimmten Ton, entweder allein oder zugleich mit anderen unbestimmten Geräuschen. — Ueberhaupt kommt es ab und zu vor, dass verschiedene Arten von subjectiven Geräuschen zu gleicher Zeit empfunden werden, und zwar wird dann meist das eine Geräusch continuirlich, das andere nur zeitweise wahrgenommen. Einzelne Patienten geben an, dass sie ganze Melodien hören und v. TRÖLTSCH[3]) berichtet von einer Patientin, welche behauptete, die Töne seien so wundervoll, den schönsten Vogelstimmen ähnlich, dass sie oft noch mit Behagen sich dieser Freude in ihrem Leide erinnere. Von besonderem Interesse sind die Fälle, in denen die subjectiven Gehörsempfindungen als menschliche Stimmen wahrgenommen werden, ohne dass man sagen könnte, dass es sich um Gehörshallucinationen, die auf Geisteskrankheit beruhen, handelt. Ich befreite eine ältere Dame, die fortwährend die schreienden Stimmen ihrer Enkelchen hörte, von diesen sie ungemein belästigenden subjectiven Gehörsempfindungen durch Beseitigung eines acuten Mittelohrkatarrhes; v. TRÖLTSCH (l. c.) beobachtete eine Frau, bei der die subjectiven Gehörsempfindungen ebenfalls als Kindergeschrei auftraten und nach Entfernung eines das Ohr verstopfenden und einseitige Taubheit bedingenden Ohrenschmalzpfropfens sich rasch verloren. Die bereits als Melancholische einer Irrenanstalt überwiesene Kranke machte nunmehr rasche Fortschritte zur völligen Genesung. Dass subjective Gehörsempfindungen überhaupt bei psychisch Disponirten, respective bei vorhandener erblicher Anlage zu psychischen Erkrankungen, die directe Veranlassung zu Gehörshallucinationen werden können, hat SCHWARTZE[4]) nachgewiesen. Er berichtet von einer Patientin, »die bei erblicher Prädisposition zu psychischer Erkrankung und ausgesprochenen Gehörstäuschungen durch örtliche Behandlung ihres Ohrenleidens und Abschwächung ihrer durch die Ohrenkrankheit bedingten subjectiven Gehörsempfindungen ihre Gehörstäuschungen verlor und dadurch von dem drohenden Ausbruche der psychischen Erkrankung bisher bewahrt worden ist.«

Wie die Qualität der Ohrgeräusche, so ist auch die Intensität derselben sehr verschieden. Im Beginne des betreffenden Ohrenleidens — namentlich gilt dies für den einfachen chronischen Mittelohrkatarrh — sind sie oft so gering, dass die Patienten ihrer kaum achten, und erst, wenn sie im weiteren Verlaufe der Krankheit entweder stetig werden oder auch in Folge eintretender acuter Exacerbationen, plötzlich zunehmen, sehen sich die Patienten veranlasst, ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen. In manchen Fällen bleibt das lästige Ohrensausen, Ohrenklingen etc. die Hauptklage der Patienten, und sie geben ihre Ansicht oft genug dahin kund, dass ihre Schwerhörigkeit lediglich durch das Sausen bedingt sei und dass sie zweifellos besser hören würden, wenn jene Geräusche beseitigt werden könnten. Mit welcher Intensität diese Ohrgeräusche auftreten können, beweisen die glücklicherweise seltenen Fälle, in denen die betreffenden Patienten zum Selbstmord getrieben werden. Die subjectiven Gehörsempfindungen sind nicht immer gleich stark; oft belästigen sie die Patienten gar nicht, besonders wenn diese sich dem gewöhnlichen Tageslärm aussetzen und treten erst Abends, wenn es in der Umgebung still wird, in störender Weise hervor. Seltener geschieht es, dass die Ohrgeräusche durch äussere Schalleinwirkungen verstärkt werden. In manchen Fällen, und zwar auch wieder besonders bei chronischem einfachen Mittelohrkatarrh, nehmen sie bei feuchtem Wetter bedeutend zu, um bei Eintritt von trockener Witterung wieder nachzulassen. Verstärkung der Geräusche tritt nicht selten ein in Folge von geistigen und körperlichen Anstrengungen, von Gemüthsaffecten. Bei Frauen nehmen zur Zeit der Menstruation, im Puerperium, auch in der klimakterischen Periode oft die bis dahin nur unbedeutenden und wenig beachteten Ohrgeräusche an Intensität bedeutend zu und können stationär bleiben, oder auch, wie namentlich nach Ablauf der Menstruation, respective des Puerperiums, wieder sich verringern. — Wie Druck auf den Processus mastoideus reflectorisch subjective Geräusche hervorrufen kann (s. oben), so bewirkt er auch zuweilen eine Verstärkung oder auch, und zwar häufiger, ein Nachlassen derselben. — Politzer (l. c.) macht auf eine eigenthümliche Erscheinung aufmerksam, die er bei einseitig Schwerhörigen beobachtete: Es entsteht nämlich, beim Verschluss des normalen Ohres mit dem Finger, im kranken Ohre ein subjectives Geräusch, welches, nach Angabe des Kranken, oft von grosser Intensität ist, beim Oeffnen des normalen Ohres aber wieder verschwindet. Am einfachsten erklärt sich diese Erscheinung wohl, wie auch Urbantschitsch [6]) hervorhebt, durch die Annahme, dass auf dem kranken Ohre wohl subjective Geräusche vorhanden sind, die jedoch durch die das gesunde Ohr treffenden äusseren Schalleinwirkungen verdeckt werden und erst zur Wahrnehmung kommen, wenn durch das Verstopfen des gesunden Ohres diese abgehalten werden. Auch rein intermittirende subjective Geräusche kommen vor und zeigen zuweilen einen vollständig regelmässigen Typus. So berichtet Urbantschitsch (l. c.) von einem Patienten, der jede Nacht um 2 Uhr von heftigen Ohrgeräuschen befallen wurde, die durch einige Stunden anhielten und hierauf vollständig verschwanden.

Diagnostisch sind die subjectiven Gehörsempfindungen insofern von Bedeutung, als man in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle annehmen kann, dass Patienten, die über solche klagen, auch einen Defect ihres Hörvermögens erlitten haben. Nur in verhältnissmässig seltenen Fällen kann man constatiren, dass Ohrensausen ohne Schwerhörigkeit besteht, und wir haben es dann meistens mit nervösen Störungen zu thun, unter denen namentlich Hysterie, Neurasthenie, auch Neuralgia N. trigemini zu nennen sind. Hierher zu rechnen sind auch einzelne von den Fällen, in denen die subjectiven Geräusche durch den Gebrauch von Chinin- und Salicylpräparaten bedingt sind, wie in dem einen von mir (l. c.) mitgetheilten Falle, in

dem das nach mässigen Dosen von Salicylsäure aufgetretene Ohrensausen jahrelang anhielt, während die Hörfähigkeit vollständig normal blieb. — Zuweilen beobachtet man auch bei einfachem Katarrh der Tuba Eustachii vollständig oder nahezu vollständig normales Gehör bei intensivem Ohrensausen.

Aus der Art und Weise des Auftretens der subjectiven Geräusche (plötzlich oder allmälig) einen Schluss auf den Sitz des denselben zu Grunde liegenden Ohrenleidens zu ziehen, ist nicht zulässig. Wenn es auch richtig ist, dass anfangs in geringem Grade sich zeigende, allmälig sich steigernde Ohrengeräusche vorwiegend bei chronischen Paukenhöhlenaffectionen, namentlich beim einfachen chronischen Mittelohrkatarrh vorkommen, dagegen plötzlich und mit grosser Heftigkeit auftretende, mit Schwindel, taumelndem Gang combinirte Geräusche auf eine Affection des Labyrinthes deuten, so ist es doch ebenso bekannt, dass diese intensiven subjectiven Störungen genau in derselben Weise auftreten können, wenn durch plötzliches Aufquellen eines Ceruminalpfropfes oder durch Verschieben desselben gegen das Trommelfell eine Steigerung des intraauriculären Druckes herbeigeführt wird. Dasselbe gilt von den zuweilen ganz rapide eintretenden Flüssigkeitsansammlungen in der Paukenhöhle. Eine objective Untersuchung des Gehörorgans ist deshalb in allen Fällen unerlässlich. — Diagnostisch verwerthbar ist zuweilen der Erfolg, welchen die Application der Luftdouche in die Paukenhöhle ausübt. Wenn nach derselben die subjectiven Geräusche sich bessern, dann kann man mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass eine Affection des Schallleitungsapparates vorhanden ist, womit freilich noch nicht ausgeschlossen ist, dass nicht gleichzeitig auch eine Störung im Nervenapparat besteht. Als ganz verfehlt müssen die hauptsächlich von französischen Autoren (Ladreit de Lacharrière [6]) herrührenden Versuche bezeichnet werden, aus der Qualität der subjectiven Geräusche den Sitz der Grundkrankheit diagnosticiren zu wollen. Es fehlt diesen Versuchen jede positive Unterlage.

Die Bedeutung, welche die subjectiven Gehörsempfindungen für die Prognose der zu Grunde liegenden Ohrenkrankheit haben, ist zwar etwas höher anzuschlagen, als die für die Diagnose, doch muss man auch hier mit Schlussfolgerungen vorsichtig sein. Im Allgemeinen wird sich die Prognose günstiger gestalten in den Fällen, wo die Geräusche entweder zeitweise vollständig verschwinden oder doch eine merkliche Abschwächung derselben eintritt, ungünstiger, wenn es sich um continuirliche Geräusche handelt. Wenn ferner bei Affectionen des Schallleitungsapparates durch zweckentsprechende Behandlung neben Verbesserung der Hörfähigkeit auch ein merkliches Nachlassen der subjectiven Geräusche erzielt wird, dann kann man eher auf ein dauernd günstiges Resultat rechnen, als wenn trotz Besserung des Hörvermögens die Ohrgeräusche stationär bleiben. In letzteren Fällen tritt meistens in kürzerer oder längerer Zeit wieder eine Verschlechterung des Gehöres ein und Ohrensausen und Schwerhörigkeit nahmen an Intensität stetig zu. Nach dem Eintritte vollständiger Taubheit verschwinden dann zuweilen die subjectiven Geräusche vollständig, doch kommen auch Fälle vor, wo dieselben selbst dann noch sich fort und fort, oft bis zur Unerträglichkeit steigern (Politzer, l. c.). Rein nervöse Ohrgeräusche verschwinden zuweilen von selbst, während sie in anderen Fällen, jeder Behandlung trotzend, unverändert fortbestehen, ohne dass die Hörfähigkeit leidet.

Die Behandlung der subjectiven Gehörsempfindungee hat sich, wie aus dem Gesagten sich von selbst ergiebt, zunächst gegen das zu Grunde liegende Leiden des Gehörorganes zu richten und muss diesbezüglich auf die einschlägigen Capitel dieses Buches verwiesen werden. Dass bei einem Symptom, welches die Kranken so ungemein belästigt, wie das Ohrensausen,

und das auch bei sorgfältigster Berücksichtigung des Grundleidens oft genug nicht beseitigt, zuweilen sogar kaum gemildert werden kann, eine grosse Anzahl specifischer Mittel empfohlen worden sind und noch empfohlen werden, ist leicht begreiflich. Leider müssen wir sagen, dass kaum eines von ihnen im Stande ist, dauernden Nutzen zu schaffen, weder Einpinselungen oder Einträufelungen narkotischer Mittel in den äusseren Gehörgang, noch Einspritzungen derselben in die Paukenhöhle, noch auch subcutane Injectionen (Morphium, Strychnin etc.).

Die von KIESSELBACH[8]) empfohlenen Einspritzungen von Cocain. muriat. in verschiedener Concentration per tubam in die Paukenhöhle habe ich in einigen Fällen mit Nutzen angewendet, muss jedoch, wie ich dies bereits an anderer Stelle[9]) gethan habe, darauf aufmerksam machen, dass zuweilen schon nach kleinen Dosen (5 Tropfen einer 5%igen Lösung) sehr unangenehme Intoxicationserscheinungen, Schwindel, Erbrechen, Kopfschmerzen, Beklemmung etc. eintreten und mehrere Tage anhalten können. Ich halte es deshalb für angezeigt, zunächst nur mit minimalen Dosen (5 Tropfen einer 2%igen Lösung) zu beginnen und ganz allmälig zu steigen.

Bei ausgesprochenem nervösen Ohrensausen leistet zuweilen Bromkalium, respective Bromnatrium gute Dienste. Von der von verschiedenen Seiten empfohlenen Behandlung subjectiver Ohrgeräusche mittels des constanten Stromes habe ich einen nennenswerthen Erfolg bisher nicht gesehen. — Gestützt auf die Beobachtung, dass nicht selten äussere Töne auf die Ohrgeräusche schwächend einwirken, empfiehlt LUCAE[7]) in Fällen, bei denen weder die Anamnese, noch die objective Untersuchung über den Sitz der Krankheit Aufschluss giebt, ein Verfahren, welches er als »Tonbehandlung« bezeichnet. Er hat zu seinen Versuchen nur solche Fälle ausgewählt, wo in ein und demselben Ohre nur eine subjective Gehörsempfindung ihren Sitz hatte, welche je nach Charakter und Höhe als hohes Geräusch (Zischen) oder hohes Tönen (Klingen, Pfeifen), in einer anderen Reihe von Fällen als tiefes Geräusch (Sausen, Summen) oder tiefes Tönen (Brummen, tiefes Glockenläuten) aufzufassen war. Die eingeschlagene Therapie fand in der Weise statt, dass das betreffende Ohr längere Zeit hindurch Stimmgabeltönen ausgesetzt wurde, welche in der Scala von den subjectiven Geräuschen weit entfernt lagen, so zwar, dass ein hohes subjectives Zischen oder Klingen mit einem tiefen Tone ($c\,C^1$), ein tiefes subjectives Sausen oder Brummen mit einem hohen Tone (c^3, c^4), behandelt wurde. Die Dauer der Sitzung betrug anfangs 1 Minute mit allmäliger Steigerung auf 3 Minnten.

In Fällen, wo die subjectiven Gehörsempfindungen durch äusseren Schall an Intensität zunehmen, müssen selbstverständlich die betreffenden Kranken vor jeder stärkeren Schalleinwirkung geschützt werden und ist deshalb ein längerer Aufenthalt an einem ruhigen Orte anzurathen. LUCAE empfiehlt auch Verstopfen der Ohren mit Wachs, Guttapercha oder einem ähnlichen, den Gehörgang luftdicht abschliessenden Stoffe.

Literatur. [1]) KIRCHNER, Ueber die Einwirkung des Chinins und der Salicylsäure auf das Gehörorgan. Berliner klin. Wochenschr. 1881, Nr. 49. Extravasate im Labyrinth durch Chinin- und Salicyleinwirkung. Monatschr. f. Ohrenhk. 1883, Nr. 5. — SCHWABACH, Ueber bleibende Störungen im Gehörorgan nach Chinin- und Salicylsäuregebrauch. Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 11. — [2]) POLITZER, Lehrb. d. Ohrenhk. Stuttgart. 3. Aufl. 1893. — [3]) v. TRÖLTSCH, Lehrb. d. Ohrenhk. Leipzig 1881, 7. Aufl. — [4]) SCHWARTZE, Berliner klin. Wochenschr. 1866, Nr. 12, 13. — [5]) URBANTSCHITSCH, Lehrb. d. Ohrenhk. Wien und Leipzig, 1884, 2. Aufl. — [6]) LADREIT DE LACHARRIÈRE, Les différents espèces de bruits subjectivs et leur traitement. Vortrag, gehalten auf dem III. internat. med. Congress in Kopenhagen. 1884. Programm définitiv. Otologie. pag. 2. — [7]) LUCAE, Zur Lehre und Behandlung der subjectiven Gehörsempfindungen. Verhandl. der physiol. Gesellsch. zu Berlin. 1883—1884, Nr. 10. — [8]) KIESSELBACH, Monatschr. f. Ohrenhk. 1889, Nr. 9. — [9]) SCHWABACH, Therap. Monatsh. März 1890.

Schwabach.

Gehörgang, äusserer, Meatus auditorius externus, Krankheiten desselben.

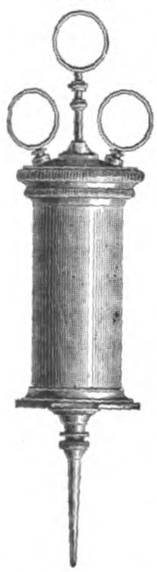
I. Bildungsanomalien. Dieselben kommen fast stets mit Bildungsfehlern der Ohrmuschel vor und werden im Zusammenhang mit diesen unter dem Artikel Ohrmuschel beschrieben.

II. Anomalien der Absonderung. *A.* Die verminderte Absonderung des Ohrenschmalzes (Cerumen), einer Mischung von Sebum, Schweiss und Zellen der Epidermis, ist in der Regel bei solchen Personen zu finden, deren Haut überhaupt trocken, spröde und fettarm ist (v. Tröltsch) Es erklärt sich dies leicht aus der Thatsache, dass die Haut des äusseren Gehörganges nur eine directe Fortsetzung der äusseren Hautdecke und das Ohrenschmalz selbst das Product nicht nur der Ohrenschmalz-, respective Ohrenschweissdrüsen, sondern auch der im Gehörgang vorhandenen Talgdrüsen ist. Allerdings kommt eine mangelhafte Absonderung des Cerumen, eine auffallende Trockenheit des äusseren Gehörganges auch bei solchen Personen vor, welche an chronischem, einfachem Mittelohrkatarrh, respective Sklerose der Paukenhöhlenschleimhaut leiden, doch wäre es falsch, in diesen Fällen die verminderte Cerumenabsonderung als ein wesentliches, das Hörvermögen beeinträchtigendes Moment anzusehen, wie dies früher fast allgemein geschah. v. Tröltsch ist der Meinung, und gewiss mit Recht, dass der Grund für dieses combinirte Vorkommen lediglich darin zu suchen sei, dass fettarme Personen mit trockener, spröder Haut auch besonders zu den erwähnten Paukenhöhlenprocessen neigen.

B. Die vermehrte Absonderung des Ohrenschmalzes an sich braucht ebenfalls von keinerlei Störungen begleitet zu sein; erst wenn es zu einer übermässigen Anhäufung des Ohrenschmalzes kommt, treten dieselben ein. Begünstigt wird eine solche vermehrte Anhäufung zunächst wohl durch übermässige Production des Cerumen bei Personen mit überhaupt reichlich secernirender Haut; aber auch ohne eine übermässige Production kann es zu vermehrter Anhäufung kommen, wenn in Folge von Verengerungen des äusseren Gehörganges durch Exostosen, Hyperostosen oder Collaps der Gehörgangswände die regelmässige Entleerung des Secretes verhindert wird. In den meisten Fällen vergeht eine ziemlich lange Zeit, Monate, auch Jahre, ehe die betreffenden Personen überhaupt irgend welche Unannehmlichkeit von ihren Cerumenpfröpfen empfinden. Die Pfröpfe sind dann meist sehr hart und reichlich mit Haaren durchsetzt. An ihrer Circumferenz finden sich nicht selten abgestossene Epidermisfetzen, während im Inneren zuweilen kleine Baumwollkügelchen oder andere Fremdkörper entdeckt werden. Erst nachdem ein vollständiger Verschluss des Gehörganges durch den Ceruminalpfropf eingetreten ist, oder auch, wenn durch irgend welche Manipulationen, wie Bohren mit Ohrlöffeln oder anderen Instrumenten, der Pfropf gegen das Trommelfell gedrückt wird, treten subjective Störungen ein. Zur Herbeiführung eines vollständigen Verschlusses und damit zum plötzlichen Auftreten der subjectiven Erscheinungen giebt nicht selten ein Bad Veranlassung, wobei durch eindringendes Wasser die angehäuften Cerumenmassen aufquellen. Die subjectiven Symptome äussern sich zuweilen nur durch ein Gefühl von Völle, Verlegtsein bei geringer Abnahme des Hörvermögens. Findet jedoch ein vollständiger Abschluss des Gehörganges statt, oder übt der obturirende Pfropf einen directen Druck auf das Trommelfell aus, dann kommt es nicht allein zu hochgradiger Schwerhörigkeit, sondern es treten auch subjective Geräusche, meist in Form eines lauten Brausens oder tiefen Kochens auf. Dazu gesellen sich zuweilen Schwindelerscheinungen, die so heftig werden können, dass die betreffenden Personen nicht im Stande sind, allein zu gehen und gar nicht selten als Gehirnleidende angesehen werden. Es empfiehlt sich deshalb, in allen Fällen

von Schwindel, das Ohr einer Untersuchung zu unterwerfen. Ich entsinne mich eines Falles, in welchem von einem berühmten Arzte die Diagnose auf »Tumor cerebri« gestellt worden war. Der Patient klagte über Kopfschmerzen, sehr heftigen Schwindel, Brechneigung neben Ohrensausen und Schwerhörigkeit. Da ausserdem eine linksseitige Abducenslähmung bestand, so war die Diagnose eines Gehirnleidens sehr nahe liegend. Bei Untersuchung des Gehörorganes fand ich linkerseits einen dem Trommelfell dicht anliegenden Ceruminalpfropf. Nach Entfernung desselben durch Ausspritzen (als Kern fand sich ein Wattekügelchen) waren Schwindel, Sausen und Schwerhörigkeit vollständig beseitigt und eine genaue Anamnese ergab dann auch noch, dass die Abducenslähmung die Folge einer vor Jahren überstandenen Diphtheritis faucium war. — Als Ursache des Schwindels in diesen Fällen ist der durch den obturirenden Pfropf auf das Trommelfell, von hier auf die Gehörknöchelchen, das ovale Fenster und die Labyrinthflüssigkeit ausgeübte Druck anzusehen. Während in der grossen Mehrzahl der Fälle ausser diesen subjectiven Störungen, welche durch Entfernung des Pfropfes zu beseitigen sind, keine anderen Veränderungen im Gehörgange veranlasst werden, sind doch auch einzelne Fälle mitgetheilt worden, (Toynbee [1]), Erhard [2]), v. Tröltsch [3]), in denen in Folge des Druckes eines festen Ceruminalpfropfes nicht allein einfache Erweiterungen, sondern auch Usuren des knöchernen Gehörganges, Verdickungen, Entzündungen und Durchlöcherungen des Trommelfelles entstanden sein sollen. Wenn schon diese Fälle dazu auffordern, bei der Stellung der Prognose vorsichtig zu sein, so ist dies auch aus dem Grunde geboten, weil ausser der vermehrten Anhäufung von Cerumen noch ein anderes Ohrenleiden vorhanden sein kann, das in keinem Zusammenhang mit dem Ceruminalpfropf steht und erst nach Entfernung desselben diagnosticirt werden kann.

Fig. 1.



Die Diagnose der vermehrten Cerumenanhäufung ist mittels des Ohrenspiegels leicht zu stellen. — Die Entfernung des obturirenden Ceruminalpfropfes geschieht am leichtesten durch Ausspritzung mit lauwarmem Wasser mittels einer Ohrenspritze aus Metall oder Glas mit Hartgummiansätzen (Inhalt 100,0—150,0 Grm.) (Fig. 1). Zur besseren Handhabung empfiehlt es sich, nach Toynbee's Vorgang, an das Griffende der Spritze zwei Ringe befestigen zu lassen zur Aufnahme des Zeige- und Mittelfingers. Die Einspritzungen müssen ohne jede Gewalt ausgeführt und dürfen auch, wenn der Pfropf besonders hart ist und sehr fest im Gehörgang sitzt, nicht allzu lange fortgesetzt werden, weil dadurch nicht nur leicht Reizungen des Gehörganges, die zu intensiveren Entzündungen führen können, verursacht, sondern auch nicht selten die subjectiven Erscheinungen, besonders der Schwindel, sehr bedeutend gesteigert werden. Es empfiehlt sich in solchen Fällen, den harten Pfropf erst durch wiederholte Einträufelungen von lauem Wasser oder noch besser von schwachen alkalischen Lösungen (Sol. Natr. carbon. 0,5—1,0:50,0) zu erweichen, worauf dann das Ausspritzen mit Leichtigkeit gelingt. Ganz verwerflich ist die immer noch von einzelnen Aerzten gepflegte Methode, Ohrenschmalzpfröpfe mit Ohrlöffeln, Pincetten etc. zu entfernen. Selbst wenn durch diese Manipulationen der Pfropf nicht noch tiefer in den Gehörgang hineingestossen wird (was meistens geschieht), so verursachen dieselben doch dem Patienten stets sehr heftige Schmerzen, setzen oft sehr unangenehme Verletzungen und geben nicht selten zu intensiven Entzündungen des äusseren Gehörganges und eventuell auch des Trommelfelles und der Paukenhöhle Veranlassung. Nach dem Ausspritzen

des Ohres empfiehlt es sich, den Gehörgang einige Stunden lang mit Watte zu verstopfen.

III. Entzündung des äusseren Gehörganges. Otitis externa. *A.* Otitis externa circumscripta, Furunkel. Die Furunkel des äusseren Gehörganges unterscheiden sich ihrer Natur nach nicht von den an anderen Stellen der Haut vorkommenden Furunkeln. Sie können in allen Lebensaltern auftreten, wenn sie auch im Allgemeinen im kindlichen Alter seltener sind als bei Erwachsenen. Sie entstehen nicht nur idiopathisch, sondern kommen auch als Complicationen anderer Ohrenleiden vor. Ohne nachweisbare Ursache werden einzelne Personen oft sogar in bestimmten Jahreszeiten, ferner Frauen in den klimakterischen Jahren, Diabetiker von dieser Affection befallen. Eine besondere Disposition zur Furunkelbildung haben die an chronischem Ekzem des äusseren Ohres leidenden Individuen, und zwar besonders die mit Eczema squamosum behafteten. Der Grund für das Auftreten der Furunkel liegt wahrscheinlich darin, dass in Folge des in den genannten Fällen bestehenden Juckens die Patienten zum Kratzen mit allen möglichen Instrumenten veranlasst werden, wodurch Epidermisabschürfungen und oberflächliche Verletzungen der Cutis entstehen, die zum Eindringen der Entzündungserreger (Staphylokokken) Veranlassung geben.

Das Aussehen der Gehörgangsfurunkel ist ein sehr verschiedenes. Oft sind sie so klein und so wenig über das Niveau der umgebenden Haut, von der sie sich zuweilen auch nicht einmal durch besondere Röthung unterscheiden, erhaben, dass man sie mit dem Auge kaum entdeckt und nur die grosse Empfindlichkeit einer bestimmten Stelle im Gehörgange bei Berührung mit der Sonde ihren Sitz kenntlich macht. In den meisten Fällen jedoch treten sie als erbsen- bis bohnengrosse, rundliche, den Gehörgang bisweilen vollkommen verschliessende, mehr oder weniger geröthete Anschwellungen auf. Ihr Sitz ist am häufigsten der laterale Theil des äusseren Gehörganges, woselbst das Unterhautzellgewebe am stärksten entwickelt ist, doch kommen sie auch im medialen Theile vor, und zwar an der oberen Wand desselben, wo nach v. Tröltsch's Beschreibung eine anfangs breite, dann gegen das Trommelfell zu sich zuspitzende Partie Cutis in den knöchernen Gehörgang hinein sich erstreckt, welche ebenso dick und in Allem ebenso beschaffen und zusammengesetzt ist, wie die Haut des knorpeligen Abschnittes. — Nach dem Sitze des Furunkels richten sich auch meistens die Erscheinungen, welche er hervorruft. Zuweilen empfindet der Patient, selbst bei ziemlicher Grösse des Furunkels, nur eine unangenehme Völle im Ohr und auch die Berührung mit der Sonde ruft nur ein geringes Schmerzgefühl hervor, wie z. B. beim Sitze am Ohreingange, wo dem entzündlich geschwellten Gewebe genügend Raum bleibt, sich auszudehnen. In anderen Fällen jedoch, besonders wenn die circumscripte Entzündung sich an solchen Stellen gebildet hat, wo die Unterlage eine feste, wenig nachgiebige ist, klagen die Patienten über ausserordentlich heftige, klopfende Schmerzen, die bei der leisesten Berührung noch erheblich gesteigert werden. Auch jede Bewegung des Unterkiefers, sowohl beim Kauen als auch beim Sprechen vermehrt die Schmerzen, so dass sich die Patienten jeder festen Nahrung enthalten und nur Flüssiges zu sich nehmen. Dazu gesellt sich nicht selten, namentlich bei Kindern, Fieber, das gegen Abend sich steigert. Dass bei vollständigem Verschluss des äusseren Gehörganges durch einen grossen Furunkel auch das Hörvermögen beeinträchtigt wird, versteht sich von selbst. Dasselbe kehrt nach Ablauf des Processes vollständig zur Norm zurück. — Wenn auch in einer Reihe von Fällen die Schmerzen nachlassen, die Anschwellung sich zurückbildet, ohne dass Eiterung eintritt, so geschieht es doch häufiger, dass unter stetiger Zunahme der Anschwellung und der Schmerzen nach einigen Tagen die spontane Oeffnung des Furunkels

erfolgt, wobei sich der Inhalt desselben in Form einer kleinen Menge Eiters entleert, während der aus abgestorbenem Gewebe bestehende Pfropf oft zurückbleibt und erst durch Ausdrücken entfernt werden muss. Die subjectiven Erscheinungen lassen dann sofort nach, die Schmerzen verschwinden vollständig und oft ist schon nach wenigen Tagen bei Untersuchung des Gehörganges nichts mehr von dem vorausgegangenen Process zu entdecken. Freilich geschieht es nicht selten, dass auf einem Furunkel alsbald ein zweiter, dritter oder mehr folgen und so Wochen vergehen, ehe ein vollkommenes Wohlbefinden eintritt. Selbst sonst ganz kräftige Constitutionen können durch die fortwährenden heftigen Schmerzen, besonders wenn sich noch febrile Erscheinungen hinzugesellen, beträchtliche Störungen ihres Allgemeinbefindens erleiden.

Die Diagnose der Otitis externa circumsripta unterliegt in der Regel keinen Schwierigkeiten und ist es meist schon am ersten oder zweiten Tage möglich, die circumscripte Röthung und Anschwellung zu constatiren und somit eine Otitis externa diffusa, an die man anfangs denken kann, auszuschliessen. Verwechslungen des Furunkels mit Neubildungen dürften nur selten vorkommen, da schon die Anamnese gewöhnlich genügenden Aufschluss giebt. Die hier in Betracht kommenden Polypen des Gehörganges, respective der Paukenhöhle, entwickeln sich nicht in wenigen Tagen und ausserdem gehen denselben auch meist langdauernde Ohreneiterungen voraus. Wo jedoch die Anamnese nicht ausreicht, da giebt die Untersuchung mit der Sonde genügenden Aufschluss. Die Berührung des Polypen mit derselben ist ganz schmerzlos, während dieselbe beim Furunkel meist intensive Schmerzen verursacht. Ferner lässt sich der Polyp mit der Sonde ganz umkreisen, während der Furunkel an seiner Basis ein weiteres Vorschieben derselben nicht zulässt. Endlich wäre eine Verwechslung des Furunkels noch möglich mit einem secundären Abscess, wie er namentlich an der hinteren oberen Gehörgangswand vorkommt nach Durchbruch einer im Warzenfortsatze gebildeten Eitermasse durch die Knochenwand des Ohr canals. Diese Abscesse haben oft das Aussehen eines grossen Furunkels; aber auch hier wird die Diagnose durch die Anamnese unterstützt, welche eine bereits längere Zeit bestehende Otorrhoe ergiebt. Ausserdem finden sich dann Schmerzhaftigkeit, Röthung und Schwellung in der Gegend des Warzenfortsatzes, welche auf eine Erkrankung des Mittelohres hindeuten.

Die Behandlung hat die Aufgabe: 1. die Ausbildung des in der Entwicklung begriffenen Furunkels zu verhindern, 2. die beim ausgebildeten Furunkel auftretenden Schmerzen zu beseitigen und den Verlauf abzukürzen. Der ersten Aufgabe dürfte in der grossen Mehrzahl der Fälle nicht genügt werden können, doch wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass v. Tröltsch angiebt, er habe nach Einpinselungen starker Lösungen von schwefelsaurem Zink (2,0—4,0 auf 30,0 Grm. Wasser) sich entwickelnde Furunkel sich zurückbilden gesehen. Er erwähnt jedoch zugleich, was wir bereits oben bemerkt haben, »dass auch ohne jede Behandlung zuweilen Zertheilung ohne Eiterung eintritt«. Weber-Liel hat den Spir. vini rectificatiss., dem ein Minimum Sublim. corros. zugesetzt wird, als in vielen Fällen sehr wirksam im Anfangsstadium der Follicular-Entzündung empfohlen. Der Gehörgang soll $^1/_2$—1stündlich mit Spiritus gefüllt werden. Das Medicament entziehe den Geweben Wasser und wirke anästhesirend. Nur ganz im Beginne des Processes angewandt, vermöge es denselben häufig zu coupiren; meist jedoch sei man durch die Spiritusbäder nur im Stande, die Symptome zu lindern und die Entwicklung neuer Furunkel zu verhindern. Zaufal[6a]) empfiehlt den Gebrauch von Gazetampons, die, in der Burow'schen Lösung (Alumin. acetic. 1,0. Plumb. acetic. 5,0, Aq. dest. 100,0) getränkt, in den Gehörgang

eingeführt werden sollen. POLITZER[5a]) sah Rückbildungen von Ohrfurunkeln nach Einpinselungen von Carbolglycerin (5%).

Der zweiten Aufgabe: die Schmerzen zu beseitigen, respective zu lindern und den Verlauf abzukürzen, wird am besten durch frühzeitige Incision genügt. Dieselbe muss ziemlich tief geführt werden, da die Infiltration der an sich sehr derben Haut eine nicht unbedeutende zu sein pflegt. Auch in den Fällen, wo durch Incision eine Entleerung von Eiter nicht stattfindet, tritt alsbald eine wesentliche Erleichterung durch Abnahme der Schmerzen ein, und wird der Verlauf des ganzen Processes beträchtlich abgekürzt. Wo eine Incision nicht gestattet wird, lasse man feuchtwarme Umschläge appliciren und wenn die Theile nicht zu stark geschwollen sind, Einträufelungen von lauem Wasser machen. Auch hierdurch werden die Schmerzen bedeutend gemildert und die Eiterbildung befördert.

Zur Verhütung von Recidiven sind nach Eröffnung des Abscesses Einpulverungen von Borsäure vortheilhaft zu verwenden. Ausspülungen des Gehörganges sind möglichst zu vermeiden. SCHWARTZE[5a]) empfiehlt gegen chronische Furunkulose Ohrbäder von Kal. sulfurat. in 1%iger Lösung. Dieselben sollen während der entzündungsfreien Zeit täglich 1—2mal eine halbe Stunde lang angewendet und 6 Wochen lang fortgesetzt werden.

B. Otitis externa diffusa. Die diffuse Entzündung des äusseren Gehörganges, die primär sehr viel seltener vorkommt, als man früher annahm, kann sich auf dessen Auskleidung im Ganzen oder auch nur auf einen grossen Theil derselben erstrecken. Sie kann auf die Cutis beschränkt bleiben, sich aber auch auf das darunter liegende Periost ausdehnen, ohne dass wir deshalb in der Lage wären, von einer selbständig auftretenden Periostitis des äusseren Gehörganges zu sprechen. v. TRÖLTSCH bezweifelt, dass eine solche vorkommt und auch ich habe dieselbe bisher immer nur als Folgeerscheinung entweder des eiterigen Mittelohrkatarrhs, oder, wenn auch seltener, der chronischen Form der Otitis externa beobachtet. — Eine besondere Disposition zur ausgebreiteten Entzündung des Gehörganges findet sich im Kindesalter, und sind es namentlich die in dieser Zeit so häufigen Hautausschläge, Ekzem (Ekzem und Herpes des äusseren Ohres s. unter »Ohrmuschel«) etc., welche, vernachlässigt, die Veranlassung zu dieser Krankheit geben. Uebrigens ist kein Alter von derselben verschont. Die Ursachen der Otitis externa diffusa sind sehr verschieden. Während nicht selten ein bestimmtes ätiologisches Moment überhaupt nicht nachgewiesen werden kann, lässt sich in den meisten Fällen, namentlich bei der acuten Form, doch irgend eine Schädlichkeit eruiren, die zu der Affection Veranlassung gegeben hat. Oft hört man, dass nach Eindringen kalten Wassers in das Ohr beim Baden die ersten Erscheinungen aufgetreten sind, während in anderen Fällen allzu hohe Wärmegrade in Form von heissen in das Ohr geleiteten Dämpfen, Einspritzungen, respective Eingiessungen von heissem Wasser Veranlassung zur Entzündung gaben. Mechanische Reizungen des Gehörganges durch verschiedene Instrumente: Haarnadeln, Ohrlöffel, welche gegen das zuweilen vorkommende lästige Jucken im Gehörgang (Pruritus) gebraucht werden, oder auch um Ohrenschmalzpfröpfe oder Fremdkörper aus dem Gehörgang zu entfernen, sind gar nicht selten die veranlassenden Momente wie zur Otitis externa circumscripta, so auch zur ausgebreiteten Form der Gehörgangsentzündung. Zuweilen kommt dieselbe auch im Verlaufe der acuten Exantheme, Masern, Scharlach, Pocken vor und häufig ist sie die Folge eines vom Gesicht, respective der Ohrmuschel auf den Gehörgang sich fortsetzenden chronischen Ekzems. Auch die Syphilis kann als Urheberin der Otitis externa auftreten, und zwar sowohl in der Form der diffusen Entzündung als auch unter dem Bilde der ringförmigen Ulceration (SCHWARTZE[6]). Breite Condylome im

Gehörgang sind zuerst von STÖHR[7]) und seitdem vielfach auch von Anderen beobachtet und beschrieben worden. ZUCKER[7a]) beschreibt einen Fall von syphilitischem Primäraffect an der vorderen Wand des knorpeligen Gehörganges. Pilzbildungen als Ursache der diffusen Otitis externa, namentlich der chronischen Form, sind nicht allzu selten. Auf das Vorkommen derselben hat zuerst SCHWARTZE[8]) aufmerksam gemacht und nach ihm gaben WREDEN[9]) und STEUDENER[10]) ausführliche Beschreibungen der verschiedenen Formen: Aspergillus, Mucor, Trichothecium etc. Die Bedeutung dieser Pilze anlangend, äussert sich STEUDENER dahin, dass dieselben nicht unter die Zahl der echten Parasiten einzureihen seien, da es bisher noch nicht gelungen, diese Pilzformen in das Ohr gesunder zu übertragen, und sie alle Saprophyten seien, welche nur todte organische Substanzen bewohnen und daraus ihre Nahrung ziehen; »man müsse bei den Ohrpilzen zunächst annehmen, dass sie in irgend welcher todten organischen Substanz, welche sich im Gehörgange, respective auf dem Trommelfell, angehäuft hat, keimen und sich entwickeln und schliesslich als fremde Körper entzündliche Erscheinungen hervorrufen.« Nach SIEBENMANN[10a]) sind als diejenigen anomalen Zustände des Ohres, welche dem Aspergilluswuchs einen günstigen Nährboden bieten, solche anzusehen, bei denen eine freie Serumschicht sich im Ohre findet, wie bei nässendem Ekzem, bei Mittelohrentzündungen, die ein nicht schnell sich zersetzendes Secret absondern. Die von reichlicher Eiterung begleiteten Entzündungen sind für die Aspergillusbildung nicht günstig, da der Eiter sich rasch im Ohr zersetzt, seine Reaction gewöhnlich rasch alkalisch wird, sich dabei aspergillusfeindliche Producte, wie Ammoniak, Schwefelammonium, bilden. Pilzbegünstigend wirke Alles, was eine eitrige Otorrhoe in eine seröse umwandelt, die Massenhaftigkeit vermindert und die Zersetzung aufhält. Hieraus erklären sich die Fälle, in denen während der Behandlung von Ohreneiterungen mit Adstringentien plötzlich Aspergillus sich im Meatus, am Trommelfell, in der Paukenhöhle einnistete. Besonders verhängnissvoll scheinen Tannin- und Zinksolutionen, auch Glycerin zu wirken. Eiweisscoagulation, wie sie nach Einwirkung von Zinc. sulf. und anderen Adstringentien im Serum eintritt, sei dem Auftreten der Pilze günstig; Oel wirke absolut pilzbegünstigend. Frisches Cerumen habe entschieden pilzfeindliche Eigenschaften. Nach SIEBENMANN besteht nicht nur eine individuelle Disposition für Otomykose überhaupt, sondern auch eine *besondere* Disposition für die *besondere* Species der Aspergillen. — Von anderen auf Pilzbildung beruhenden Affectionen des äusseren Gehörganges ist noch zu erwähnen die Pityriasis versicolor (KIRCHNER[10b]). Endlich ist noch bemerkenswerth, dass ziemlich häufig Entzündungen des äusseren Gehörganges secundär nach Entzündungen des Mittelohres, der Paukenhöhle und des Warzenfortsatzes auftreten.

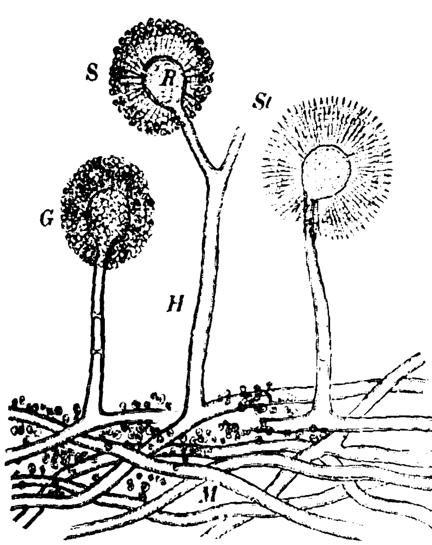
Die Symptome der Otitis externa diffusa können sehr verschieden sein. Während die idiopathische Form sich oft nur durch mehr oder weniger reichliche Exsudation documentirt, ohne dass die Kranken über Schmerzen klagen, während ferner zuweilen nichts weiter beobachtet wird als eine mässige Desquamation und die subjectiven Beschwerden sich auf ein mehr oder weniger intensives Jucken beschränken, so tritt doch in den meisten Fällen, namentlich wenn äussere Schädlichkeiten: mechanische, thermische etc. Reize eingewirkt haben, der Process in acuter Weise und oft unter intensiven subjectiven Symptomen auf. Das anfangs vorhandene Jucken, das die Patienten veranlasst, häufig mit dem Finger oder mit den verschiedensten Instrumenten im Ohr zu bohren, weicht bald heftigen Schmerzen, die besonders in der Tiefe des Ohres empfunden werden, sich aber auch über die ganze Seite des Kopfes ausbreiten. Sie nehmen beträchtlich zu bei Berührung der Gegend vor dem Tragus, beim Ziehen an der Ohrmuschel,

beim Gähnen und Kauen. Das Allgemeinbefinden des Kranken bleibt dabei selten intact, es treten fieberhafte Erscheinungen ein, die sich mit der Zunahme der Schmerzen gegen Abend steigern. Der Gehörgang ist besonders in seinem hinteren Theil geröthet, geschwollen, die Epidermis aufgelockert, doch ist immerhin in den ersten Tagen eine genauere Untersuchung durch Einführen des Ohrtrichters noch möglich. Nach 2—4 Tagen jedoch kommt es, wenn nicht, was hin und wieder geschieht, eine Rückbildung der Affection stattfindet, zur Exsudation, und zwar unter allmäliger Abnahme der Schmerzen. Der Ausfluss ist anfangs dünn wässerig, später eitrig. Die Schwellung des Gehörganges ist jetzt stärker geworden und in Folge der dadurch bedingten Verengerung und bei den im Gehörgang reichlich angesammelten Eitermassen und abgestorbenen Epidermisschuppen ist der Einblick in denselben gestört. Gelingt es nach Entfernung dieser Masse durch vorsichtiges Ausspritzen oder Auspinseln, einen Ohrtrichter einzuführen, so sieht man die Epidermisschicht des Gehörganges gelockert, zum Theil abgestossen, das Trommelfell meist geröthet, gewulstet, die Grenze zwischen seinen Rändern und der Gehörgangswand nicht mehr scharf ausgeprägt, die Gehörknöchelchen undeutlich, oft gar nicht zu erkennen. Die Hörfähigkeit ist herabgesetzt, und zwar umsomehr, je stärker die Schwellung der Gehörgangswände und des Trommelfelles ist. Im weiteren Verlaufe nimmt nunmehr, oft schon nach wenigen Tagen, zuweilen erst nach Wochen, der Ausfluss ab, Röthung und Schwellung des Gehörganges und des Trommelfelles vermindern sich und es erfolgt bald vollständige Heilung, indem mit Abnahme der letzteren Erscheinungen auch die Hörfähigkeit zur Norm zurückkehrt. — Bei der durch Syphilis bedingten Form der Otitis externa diffusa sind gewöhnlich die Schmerzen, auch wenn die Schwellung nicht auffallend ist, sehr hochgradig und trotzen oft allen localen Mitteln, bis durch eine antisyphilitische Cur dem ganzen Process ein Ziel gesetzt wird. In den Fällen, wo es sich um ringförmige Ulceration handelt, findet sich die syphilitische Affection meist am Eingange des Gehörganges. Das Geschwür zeigt einen schmutzig-weisslichen Belag, dessen Breite mehrere Linien beträgt. Die Wände sind stark geschwollen, während die Auskleidung des Gehörganges in der Tiefe sich ganz normal verhalten kann. Die Lymphdrüsen in der Umgebung des Ohres sind stark geschwollen (SCHWARTZE [6]). Die breiten Condylome des äusseren Gehörganges zeigen sich als flache Infiltrate, die sich ohne deutliche Abgrenzung über das Niveau der umgebenden Hautpartien erheben und dadurch das Lumen des Gehörganges verengen. Die freien Flächen der Condylome befinden sich meistens im Zustande der Exulceration. Diese Geschwüre sind leicht muldenförmig excavirt, öfter rhagadenähnlich; die Eiterung ist eine profuse, der Geschwürsboden unrein, mit einer visciden Eiterschicht bedeckt. In anderen Fällen stellt sich das Condylom mehr als eine Papel dar, über welcher die Epidermisschicht verdickt, weisslich gefärbt, granulirt ist (STÖHR [7]). In zwei Fällen sah ich, bei Otitis externa diffusa, spitze Condylome im äusseren Gehörgang, und zwar beide Male in so grosser Menge, dass die ganze Auskleidung desselben damit bedeckt war. Nur in einem dieser Fälle war Lues nachweisbar, während sie in dem anderen mit Sicherheit ausgeschlossen werden konnte.

Nicht in allen Fällen, die in acuter Weise auftreten, kommt es in der oben angegebenen Weise zu vollständiger Heilung, sondern es geschieht nicht allzu selten, namentlich nach mangelnder oder unzweckmässiger Behandlung, dass die eitrige Secretion im Gehörgange fortdauert, aus der acuten die chronische Form der Otitis externa diffusa sich entwickelt. Dieselbe kann auch ohne vorausgegangenes acutes Stadium primär auftreten. Die Patienten klagen selten über Schmerzen, und wenn solche auftreten,

dann sind sie nur gering. Häufig ist ein lästiges Jucken im Ohr. Das Hauptsymptom bildet der Ohrenfluss, der meist ausserordentlich übelriechend ist, ab und zu sistirt, um bald wieder in profuser Weise aufzutreten. Eine auffallende Schwellung des Gehörganges ist nicht zu constatiren, die Epidermis ist mässig gelockert, an einzelnen Stellen abgestossen. An den von Epidermis entblössten Stellen finden sich nicht selten granulöse Wucherungen, die sich zu grösseren Polypen entwickeln können. Am Trommelfell zeigt sich zuweilen eine, wenn auch nur geringe Gefässinjection, besonders im Verlaufe des Hammergriffes und an der oberen Peripherie; in den meisten Fällen ist es in seinen äusseren Schichten verdickt und in Folge dessen die Umrisse des Hammergriffes undeutlich. Die Hörfähigkeit ist umso mehr herabgesetzt, je bedeutender diese Verdickung am Trommelfell ist. Durch ihren chronischen Verlauf zeichnen sich besonders diejenigen Formen der Otitis externa aus, welche auf Pilzbildung beruhen. Hier zeigt sich das Trommelfell »wie behaucht in Folge der Bildung eines weissen Anfluges, welches das Aussehen eines in die Epidermis eingebetteten, durch Ausspritzen und Abwischen nicht entfernbaren, feinpulverigen Sediments hat. Dieser weisse, pulverförmige Anflug am Trommelfell wächst nun rasch zu einer mehr oder weniger dicken, gleichmässig compacten weissen Pseudomembran (vollständig entwickelte Pilzwucherung). Nach der Entfernung dieser parasitischen Membran erscheint die Cutisschicht des Trommelfelles dunkelroth, geschwollen und ihres Epithels beraubt« (Wreden [9]). Wenn ein Nachwachsen des Pilzes, welches sehr häufig ist, nicht stattfindet, so tritt unter Nachlass der Schwellung und allmäliger Restitution des Epidermisüberzuges die normale Beschaffenheit des Trommelfelles wieder ein. — Die Diagnose ist zwar schon aus dem Aussehen der aus dem Gehörgang entfernten Membran, die oft einen förmlichen Abdruck des Trommelfelles und der Gehörgangswände darstellt, zu machen, doch ist die Gewissheit von dem Vorhandensein von Pilzmassen nur mit Hilfe des Mikroskopes zu erlangen. Die am häufigsten vorkommenden Formen: Aspergillus flavescens und Aspergillus nigricans lassen deutlich drei unterscheidbare Bestandtheile erkennen: 1. ein Wurzellager (Mycelium), welches aus einem dichten Geflecht horizontal liegender, vielfach verästelter unfruchtbarer Pilzfäden besteht; 2. fertile Hyphen oder fructificirende Pilzfäden, welche viel breiter und stärker als die unfruchtbaren Pilzschläuche des Myceliums sind, vertical zu letzteren stehen und mit einer rundlichen, blasenförmigen Anschwellung (Kopf oder Sporangium) endigen; 3. feine Sporen, welche massenhaft zwischen den Pilzfäden umhergestreut liegen, stellenweise zu unregelmässigen Haufen gruppirt oder auch kettenförmig (Gonidienkette) aneinandergereiht sind (Wreden [9]), Fig. 2, nach Urbantschitsch [26]).

Fig. 2.



M Mycelium, S Sporen, H Hyphe, Sp Sporangium. G Gonidienkette.

Im Anschluss hieran müssen wir noch der diphtheritischen und croupösen Formen der Otitis externa gedenken, von denen bisher freilich nur noch vereinzelte Beobachtungen vorliegen. Wreden [11]) sah in 3 Fällen diphtheritische Exsudate im äusseren Gehörgang bei diphtheritischen Erkrankungen der Paukenhöhle, ferner in 2 Fällen bei Scharlach mit Diphtheritis faucium,

auch Otitis externa diphtheritica ohne Participiren des Mittelohres. Endlich sah er dreimal die diphtheritische Affection primär im äusseren Gehörgang auftreten. Einen solchen Fall hat auch MOOS [12]) beobachtet. BEZOLD [13]) hat drei Fällen veröffentlicht, in denen wiederholte Bildung eines geronnenen Faserstoffexsudates theils auf dem Trommelfell, theils auf der Auskleidung des äusseren Gehörganges stattfand: die Faserstoffmembranen waren in diesen Fällen leicht zu entfernen und kam nach ihrer Entfernung Geschwürsbildung nicht zum Vorschein. In sämmtlichen entfernten Pseudomembranen war eine regelmässige Einlagerung grosser Massen von Mikrokokkenherden nachzuweisen deren ätiologischen Antheil an der Entzündung BEZOLD jedoch im Zweifel lässt. Er bezeichnet die Affection als croupöse Entzündung des Trommelfelles und des äusseren Gehörganges. Die Dünnheit der Epidermis und die Leichtigkeit, mit der hier rasch eine starke, oberflächliche Gefässfüllung auftreten kann, ist nach BEZOLD der Grund, weshalb diese sonst nur auf Schleimhäuten und serösen Häuten vorkommende Entzündungsform hier auf der äusseren Haut sich localisiren kann. Weitere Beobachtungen liegen von BLAU, STEINHOF, GURANOWSKI, DAVIDSOHN [13a]) vor.

Der häufigste Ausgang der Otitis externa diffusa ist, so weit es sich um die acute Form handelt, der in vollständige Heilung; die chronische Form dagegen lässt nicht allein häufig Verdickungen der Gehörgangswände und des Trommelfelles und damit auch Beeinträchtigung des Gehöres zurück, sondern es kann auch zu hochgradigen Verengerungen, sei es durch Bildung von Hyperostosen im knöchernen Abschnitt des Gehörganges, sei es, wie namentlich bei den syphilitischen Formen, durch Narbenbildungen im häutigen Theile desselben kommen. Dass aus wuchernden Granulationen sich leicht Polypen entwickeln, wurde bereits erwähnt. Bei fehlender oder ungenügender Reinigung wird der im Gehörgang zurückbleibende Eiter leicht zersetzt, wirkt dann reizend auf die Umgebung und kann Anlass zu Ulcerationen des Trommelfelles und Ausbreitung der Entzündung auf das Mittelohr geben. Bei dem innigen Zusammenhange zwischen Cutis und Periost des Gehörganges ist endlich auch ein Uebergreifen der Affection auf den Knochen möglich und sind deshalb Caries und Necrose der knöchernen Gehörgangswand, wenn auch nicht als häufige, doch immerhin vorkommende Ausgänge der Otitis externa diffusa zu nennen. Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass die Prognose dieser Krankheit zwar bei der idiopathischen, acuten Form als eine günstige bezeichnet werden kann und auch bei chronischem Verlauf der Otitis externa in vielen Fällen vollständige Heilung erzielt wird, dass aber, namentlich wenn eine zweckentsprechende Behandlung versäumt worden ist, nicht allein Beeinträchtigungen des Gehöres, sondern auch, durch Fortsetzung der Entzündung auf das Mittelohr und dessen Nachbarorgane (Dura mater, Sinus transversus), durch Affectionen des Knochens ernste, selbst das Leben bedrohende Folgen eintreten können.

Die Behandlung der diffusen Gehörgangsentzündung muss sich nach der Art des Auftretens der Affection richten. Sind die Schmerzen nur unbedeutend, wie bei der einfachen desquamativen Form, so genügt es oft, ausser mehrmals täglich wiederholten Einträufelungen von lauwarmem Wasser, etwas graue Salbe (ungefähr 1 Grm.) in die Gegend des Tragus Morgens und Abends einreiben zu lassen; bei Zunahme der Schmerzen leisten hydropathische Umschläge meistens gute Dienste. Auch Einträufelungen einiger Tropfen Carbolglycerin (5,0—10,0%) 2—3mal täglich (erwärmt) wirken oft ausserordentlich schnell schmerzstillend. Sobald eiterige Secretion eintritt, ist es vor allen Dingen nöthig, den Gehörgang durch Einspritzungen mit abgekochtem lauwarmen Wasser wenigstens einmal täglich zu reinigen und in der Zwischenzeit sterilisirte Verbandwatte oder

Salicylwatte, in den Gehörgang einzuführen, und so oft dieselbe mit Eiter getränkt ist, zu erneuern. Unter dieser einfachen Behandlung gelingt es in einer grossen Reihe von Fällen schon im Verlaufe von 8—10 Tagen, die Krankheit zur Heilung zu bringen. Allzu häufige Einspritzungen sind nicht rathsam, weil dadurch leicht neue Reizungen der afficirten Cutis bedingt werden. Sehr gute Resultate habe ich in den Fällen, wo bei der erwähnten einfachen Behandlung die Eiterung nicht in einigen Tagen nachliess, mit der von BEZOLD[14]) empfohlenen antiseptischen Behandlungsmethode erzielt. Zunächst wird der Gehörgang mit einer vierprocentigen Borsäurelösung (es genügt auch hier einfaches abgekochtes Wasser) ausgespritzt, sodann, nach sorgfältiger Austrocknung mit Verbandwatte, feingepulverte Borsäure eingeblasen oder, was noch leichter gelingt, einfach eingeschüttet (ich bediene mich dazu eines feinen Glaslöffels). Sodann wird der Gehörgang mit Verbandwatte oder Borlint verschlossen. Diese Manipulationen sind so oft zu wiederholen, als die Watte sich mit Secret befeuchtet zeigt. Von ganz besonderem Werthe dürfte diese Behandlungsmethode auch für die durch Pilzwucherungen bedingten Formen der Otitis externa sein, gegen welche bisher Einträufelungen von Carbolsäurelösungen, Alkohol und Kali hypermang. empfohlen wurden. v. TRÖLTSCH konnte oft das Aufhören der Pilzbildungen constatiren nach Einpulverungen von Magnesia usta, Alaun, Schwefelpulver. SIEBENMANN[10a]) empfiehlt als »Cardinalmittel« der Otomykose den Salicylalkohol (2—4%). Auch bei der syphilitischen Form der Gehörgangsentzündung ist die locale Behandlung von grossem Werthe und sind namentlich reinigende Einspritzungen, Aetzungen der Condylome, respective Ulcerationen, mit Lapis unentbehrlich, allein eine vollständige Heilung dieses Leidens ist doch nur durch eine allgemeine antisyphilitische Behandlung zu erzielen.

IV. Verengerungen des äusseren Gehörganges. Dieselben betreffen entweder den knorpeligen oder den knöchernen Theil des Gehörganges, können jedoch auch an beiden zugleich vorkommen. Der knorpelige Abschnitt ist namentlich bei älteren Leuten nicht selten schlitzförmig verengt, so dass vordere und hintere Wand mehr oder weniger nahe aneinander liegen (Collaps des Gehörganges). v. TRÖLTSCH sieht die Ursache dieser Anomalie in dem erschlafften Zustande des fibrösen Gewebes, welches den hinteren oberen Theil des Gehörganges an die Schläfenbeinschuppe befestigt. Eine auffallende Verschlechterung des Gehörs tritt nur dann ein, wenn durch dichtes Aneinanderliegen der vorderen und hinteren Wand ein vollständiger Verschluss des Gehörganglumens herbeigeführt wird. Es empfiehlt sich für diese Fälle das Einlegen kleiner, silberner, dem Ohrtrichter ähnlicher Röhrchen, wodurch der Gehörgang erweitert und das Gehör gebessert wird. Dass eine solche schlitzförmige Verengerung die normale Entleerung des Ohrenschmalzes verhindert und deshalb oft zur Bildung von Ceruminalpfröpfen Veranlassung giebt, wurde bereits oben erwähnt. Weniger häufig als die schlitzförmigen, sind die ringförmigen Verengerungen, welche durch Verdickungen der Haut in Folge chronischer Entzündungen der Cutis und besonders häufig nach chronischem Ekzem entstehen. Die Therapie hat sich natürlich zunächst gegen das Grundleiden zu richten. Wo dieses bereits abgelaufen und die Verengerung eine hochgradige ist, so dass sie das Gehör beeinträchtigt, kann man durch Einlegen von Laminaria digitata, den Gehörgang zu erweitern versuchen, was in vielen Fällen noch gelingt.

Vollständiger Verschluss des Gehörganges, abgesehen von angeborenen Bildungsfehlern (s. diese unter Ohrmuschel) ist mehrfach beobachtet worden (SCHWARTZE[15]), und zwar sowohl in Folge narbiger Contractur nach Verbrennungen, als auch in Folge von Verwachsungen nach Otorrhoen, besonders wenn dieselben mit cariösen Processen des Felsenbeines com-

plicirt waren. Ich sah vor Kurzem einen Fall, wo an Stelle der Gehörgangsmündung sich eine, mit vollständig normal aussehender Haut überzogene trichterförmige Vertiefung fand, in welche die Spitze des kleinen Fingers eingelegt werden konnte. Im vorderen unteren Theil derselben fand sich ein stecknadelkopfgrosses Grübchen, das nach Angabe der Patientin bis vor wenigen Jahren noch offen gewesen sei und aus welchem sich öfters eitriges Secret entleert haben soll. Als Kind hatte Patientin an Otorrhoe auf diesem Ohr gelitten und sollen mehrfach Knochenstücke ausgestossen worden sein. Wahrscheinlich handelte es sich hier um eine angeborene trichterförmige Verengerung des äusseren Gehörganges, wie auch v. TRÖLTSCH [16]) sie beschreibt, die in Folge der später hinzugetretenen Entzündung in einen vollständigen Verschluss überging. Vollständige narbige Atresie des äusseren Gehörganges in Folge von schlecht ausgeführten Aufmeisselungen des Warzenfortsatzes sind namentlich in letzter Zeit, wo diese Operation von Berufenen und Unberufenen häufiger als früher ausgeführt wird, wiederholt beobachtet worden. — Die Versuche in derartigen Fällen von vollständigem Verschluss auf operativem Wege eine Oeffnung herzustellen, führen (s. Fälle von ROTHOLZ, POLITZER [5b]), ZAUFAL [16a]) zuweilen zu einem günstigen Resultate. meistens kann man der Wiedervereinigung der Wundflächen nicht vorbeugen.

Die Verengerungen des knöchernen Abschnittes des Gehörganges werden bedingt durch Exostosen und Hyperostosen. Das Nähere über die ersteren siehe unter Neubildungen. Die Hyperostosen zeigen sich in der Form von flachen, über einen grossen Theil des Gehörganges sich erstreckenden Erhabenheiten, über denen die Haut meist geröthet und verdickt ist. Sie finden sich meistens bei chronischen Ohreneiterungen neben Caries im mittleren Ohr, sind jedoch auch bei einfachen nicht eitrigen Mittelohrkatarrhen beobachtet worden. So lange noch Eiterung besteht, kann durch derartige Hyperostosen, wenn sie zu beträchtlicher Verengerung des Gehörganges geführt haben, leicht zu Eiterretentionen mit allen üblen Folgen derselben (Caries, Meningitis etc.) Veranlassung gegeben werden. Die Behandlung hat sich zunächst gegen die vorhandene Otorrhoe zu richten; ausserdem empfiehlt v. TRÖLTSCH, namentlich wenn öfters acut entzündliche Erscheinungen eintreten, regelmässig zu wiederholende Blutentziehungen in Form von Heurteloups am Processus mastoideus vorzunehmen. Wo gefahrdrohende Symptome in Folge von Eiterretention bei hochgradiger Verengerung eintreten. kann die Anbohrung des Warzenfortsatzes indicirt sein (SCHWARTZE [17]).

V. Neubildungen. Die am häufigsten im äusseren Gehörgang vorkommenden Neubildungen sind die Polypen und die Exostosen. Ueber die Polypen siehe das Nähere unter dem Artikel Ohrpolypen. Die Exostosen können an allen Stellen des knöchernen Gehörganges vorkommen und sind auch dicht vor dem Trommelfell, namentlich an der oberen Wand, nicht selten. Sie sind meist in beiden Ohren zugleich, oft zu mehreren in einem Ohr zu finden. Sie zeigen sich sowohl in der Form kleiner Knöpfe, als auch in der von verhältnissmässig grossen Wülsten und können als solche den Gehörgang ganz ausfüllen. Während sie in den meisten Fällen mit breiter Basis aufsitzen, kommen doch auch ab und zu gestielte Exostosen vor. die dann meist an der oberen Wand dicht vor dem Trommelfell sitzen (v. TRÖLTSCH [18]). Die Haut über diesen Neubildungen ist oft leicht geröthet, zuweilen jedoch ganz blass. Sie bestehen entweder aus spongiöser oder compacter Knochensubstanz; auch kommt es vor, dass aus der spongiösen Exostose sich eine elfenbeinartige, vielleicht auch umgekehrt, entwickelt (SCHWARTZE [19]). Die Exostosen sind entweder angeboren oder erworben, bei Männern häufiger als bei Frauen. Nach SELIGMANN'S [20]) Beobachtungen, die von WELCKER [21]) bestätigt werden, sind die Exostosen bei überseeischen

Racen ausserordentlich viel häufiger als bei den Völkern unseres Continents. Ostmann[18a]) fand dieselben besonders häufig an alten Peruaner Schädeln und erklärt dies häufige Vorkommen aus der eigenartigen Verdrückung des äusseren Gehörgangs bei den brachy- und hypobrachycephalen Schädeln und einer gegebenen Neigung zu excessivem Knochenwachsthum überhaupt, wie sie durch die Exostosis multiplex zu Tage tritt. Ob durch irgend welche Diathesen: Syphilis, Arthritis, Exostosenbildung veranlasst wird, wie dies einzelne Autoren (Toynbee[22]) behaupten, scheint zweifelhaft. Subjective Störungen verursachen diese Tumoren erst dann, wenn sie eine beträchtliche Grösse erreichen und zu hochgradiger Verengerung oder zu vollständigem Verschluss des Gehörganges führen. Es wird dann die normale Entleerung des Cerumens verhindert und durch Bildung von festen Cerumenpfröpfen zu den bereits beschriebenen Erscheinungen Anlass gegeben. Dass auch ohne abnorme Ansammlung des Ohrenschmalzes es bei vollständigem Verschluss des Gehörganges zu hochgradiger Schwerhörigkeit kommt, ist selbstverständlich. Bei Complication mit Ohreneiterungen können natürlich durch Retention dieselben Folgen eintreten, wie bei den Hyperostosen. Therapeutisch wird man sich in denjenigen Fällen, wo es sich nur um verhinderte Entleerung des Cerumens handelt, auf öfters wiederholte Ausspritzungen des Gehörganges beschränken. Bei zunehmendem Wachsthum der Exostosen hat man versucht, durch Aufpinseln von Jodtinctur oder durch Einlegen von Laminaria eine Erweiterung des Gehörganges herbeizuführen. Ausgiebige Resultate sind damit allerdings nicht zu erzielen und muss man bei hochgradiger Verengerung oder vollständigem Verschluss, besonders beim Eintritt gefahrdrohender Symptome in Folge von Eiterretention, zur operativen Entfernung mittels Hammer und Meissel schreiten. Moos[23]) sah in einem Falle von Verschluss des Gehörganges durch Exostosenbildung vollständige Heilung nach Anwendung der Galvanokaustik.

Von anderen Neubildungen, welche primär im äusseren Gehörgang auftreten, sind bisher nur wenige Fälle bekannt. Scheibe[23a]) berichtet über einen Fall von Fibrom des Gehörgangseinganges, das mit der galvanokaustischen Schlinge abgetragen wurde, ferner über einen Fall von Osteosarkom des äusseren Gehörganges, ebenfalls mit der Schlinge entfernt. Delstanche (Sohn) und Stocquart[24]) beschreiben einen Fall von primärem Epithelialkrebs des äusseren Gehörganges, der fast zur vollständigen Zerstörung des Schläfenbeines, des Keilbeines und des aufsteigenden Astes des Unterkiefers führte.

Literatur. [1]) Toynbee, The Diseases of the ear, their nature, diagnosis and treatment. London 1860. — [2]) Erhard, Vorträge über die Krankheiten des Ohres. Leipzig 1875. pag. 141. — [3]) v. Tröltsch, Virchow's Archiv. XVII, pag. 10. — [4]) v. Tröltsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Leipzig 1877, 6. Aufl. — [5]) Weber-Liel, Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 15. — [5a]) Anton und Szenes, Einige Bemerkungen zur Behandlung der umschriebenen Entzündung des äusseren Gehörganges. Prager med. Wochenschr. 1889, Nr. 33. (Aus Zaufal's Poliklinik.) — [5b]) Politzer, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. 1893, 3. Aufl. — [5c]) Schwartze, Die chirurgischen Krankheiten des Ohres, pag. 90. — [6]) Schwartze, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Ohres. Arch. f. Ohrenhk. IV, pag. 262. — [7]) Stöhr, Ueber Bildung von breiten Condylomen im äusseren Gehörgange. Arch. f. Ohrenhk. V, pag. 130. — [7a]) Zucker, Ueber Syphilis des äusseren Ohres. Zeitschr. f. Ohrenhk. XIII, pag. 167. — [8]) Schwartze, Kleinere Mittheilungen. Arch. f. Ohrenhk. II, pag. 5. — [9]) Wreden, 6 Fälle von Myringomykosis. Arch. f. Ohrenhk. III, pag. 1. — Wreden, Die Myringomycosis aspergillina und ihre Bedeutung für das Gehörorgan. St. Petersburg 1868. — [10]) Steudener, Zwei neue Ohrpilze. Arch. f. Ohrenhk. V, pag. 163. — [10a]) Siebenmann, Die Fadenpilze etc. Zeitschrift f. Ohrenhk. XII, pag. 124. — [10b]) Kirchner, Pityriasis versicolor im äusseren Gehörgange. Monatsschr. f. Ohrenhk. 1885, Nr. 3. — [11]) Wreden, Monatsschr. f. Ohrenhk. 1868, Nr. 10. — [12]) Moos, Arch. f. Augen- u. Ohrenhk. I, pag. 86. — [13]) Bezold, Fibrinöses Exsudat auf dem Trommelfell und im äusseren Gehörgange. Virchow's Archiv. LXX, 3. Heft. — [13a]) Blau, Berliner klin. Wochenschr. 1884; Steinhof, Inaug.-Dissert. München 1886; Gurakowski, Monatsschr. f. Ohrenhk. 1888; Davidsohn, Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 41. — [14]) Bezold, Zur antiseptischen Behandlung der Mittelohreiterung. Arch. f. Ohrenhk. XV, pag. 1. — [15]) Schwartze, Klebs' Handbuch der pathologischen Anatomie. »Gehörorgan«.

6. Lieferung, pag. 35. — [16]) v. Tröltsch, Lehrb. d. Ohrenhk., pag. 130. — [16a]) Zaufal, Deutsche med. Wochenschr. 1894, Nr. 27. — [17]) Schwartze, Arch. f. Ohrenhk. IX, pag. 138. — [18]) v. Tröltsch, l. c. pag. 131. — [18a]) Ostmann, Monatsschr. f. Ohrenhk. 1894, Nr. 8, 9, 10. — [19]) Schwartze, l. c. pag. 40. — [20]) Seligmann, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1864, pag. 55. — [21]) Welker, Arch. f. Ohrenhk. I, pag. 163. — [22]) Toynbee, l. c. pag. 108. — [23]) Moos, Zeitschr. f. Ohrenhk. VIII, pag. 143. — [23a]) Scheibe, Zeitschr. f. Ohrenhk. XXV, pag. 103, 104. — [24]) Delstanche (Sohn) und Stocquart, Ein Fall von primärem Epithelialkrebs des äusseren Gehörganges. Deutsch von Blau. Arch. f. Ohrenhk. XV, pag. 21. — [25]) Urbantschitsch, Lehrb. d. Ohrenhk. Wien u. Leipzig, 1880, pag. 140.

Schwabach.

Gehörorgan. Das Gehörorgan des Menschen gliedert sich in das ausserhalb des Trommelfelles gelegene äussere Ohr (Ohrmuschel und äusserer Gehörgang), in das jenseits dieser Scheidewand gelegene Mittelohr, bestehend aus Trommelhöhle, Warzenfortsatz und Tuba, und in das innere Ohr, welches das die periphere Ausstrahlung des Acusticus stützende häutige Labyrinth mit den Säckchen, den halbzirkelförmigen Canälen und der häutigen Schnecke enthält. Das häutige Labyrinth ist in eine Knochenkapsel eingetragen. Das Trommelfell, seiner Anheftung nach zum äusseren Gehörgange gehörend, wird dem Mittelohr zugezählt.

A. Aeusseres Ohr.

1. Die Ohrmuschel. *a)* Die Grundlage der Ohrmuschel bildet eine trichterförmige, mehrfach gefaltete, elastische Knorpelplatte. Die Falten, sowie auch die Vertiefungen zwischen denselben, denen allen sich der Hautüberzug innig anschliesst, führen eigene Namen. So heisst der nach aussen umgekrämpte Muschelrand Helix; derselbe beginnt über der äusseren Ohröffnung in einer grossen Aushöhlung, Concha genannt, und endigt am Ohrläppchen mit einem freien Fortsatze, dem Processus helicis. Durch die Wurzel des Helix wird die Concha in ein oberes Grübchen (Cymba conchae) und ein unteres (Cavitas conchae) getheilt.

Innerhalb des Helixbogens und parallel mit diesem verläuft eine andere Falte, der Antihelix, der mit seinem oberen Ende in zwei Schenkel ausläuft und hinten unten, gerade da, wo der Helix endigt, mit einem sichtbaren Höcker Antitragus, abschliesst. Diesem gegenüber greift in die Modellirung der Ohrmuschel die leicht bewegliche, äussere Ecke des knorpeligen Gehörganges, der Tragus, ein, welcher klappenartig sich vor die Ohröffnung legt und deshalb mit einigem Rechte den Namen Ohrklappe führt. Der Tragus setzt sich gegen den Helix durch eine seichte Furche (Sulcus auris anterior) ab.

Der Einschnitt zwischen Tragus und Antitragus heisst Incisura intertragica; die Rinne zwischen Helix und Antihelix Fossa navicularis; das seichte Grübchen zwischen den Schenkeln des Antihelix Fossa triangularis.

An der convexen Muschelfläche entsprechen den Vertiefungen, der concaven Seite gerundete Vorsprünge. Bemerkenswerth wegen der Muskelinsertionen sind noch die Spina helicis und die Crista conchae; erstere geht knapp über dem Tragus vom Helix ab, letztere findet sich an der convexen Fläche der Cymba.

Der im Durchschnitte 2 Mm. dicke Ohrknorpel gehört in die Gruppe der Netzknorpel; seinem Perichondrium sind in reichlicher Menge elastische Fasern eingewebt.

b) Der Hautüberzug der Ohrmuschel haftet inniger an der concaven als an der convexen Fläche, wo er sich in Form kleiner Falten abheben lässt. In der Muschelaushöhlung ist die Haut reichlich mit Wollhaaren und Talgdrüsen versehen, deren Mündungen mit freiem Auge sichtbar sind. Auch Schweissdrüsen kommen vor, insbesondere an der convexen Muschelfläche. Am unteren Ende des Ohrknorpels geht die Haut des äusseren Ohres

in ein Läppchen über, welches lediglich Bestandtheile des Integumentes enthält.

c) Die Muskeln. Die Muskeln der Muschel gruppiren sich in grosse und kleine; erstere bewegen die Muschel als Ganzes, letztere können blos, und auch das nur in geringem Masse, Gestaltsveränderungen der Muschel hervorrufen. Die grossen Muskeln liegen in der Umgebung, die kleinen auf der Muschel selbst. Zu den grossen gehören der Attolens, Attrahens und Retrahens auriculae. Die beiden ersteren stellen flächenhaft ausgebreitete und der Galea eingewebte Muskelplatten vor. Der Attolens entsteht in der Galea und inserirt am oberen Muschelrande; der Attrahens nimmt seinen Ursprung gleichfalls in der Galea, neben dem seitlichen Rande des Stirnmuskels und gelangt an die Spina helicis. Der mehr strangförmige, in zwei Portionen gespaltene Retrahens geht vom Warzenfortsatze aus, zieht quer gegen die Muschel und setzt sich an der Crista conchae an. Ihm entspricht eine kleine quere Hautfalte hinter dem Ohre, die man bei vielen Menschen ohne jede Manipulation, bei anderen aber erst nach Abziehen der Muschel vom Kopfe wahrnimmt. Die kleinen Muskeln stellen dünne Plättchen vor, deren Lage schon durch ihre Namen gekennzeichnet ist. Der Musculus helicis major und minor, der Tragicus und Antitragicus gehören der concaven, der Transversus und Obliquus der convexen Muschelfläche an. Der Antitragicus liegt an der hinteren Fläche der Gegenecke; der Transversus und Obliquus überbrücken die dem Antihelix entsprechende Rinne auf der convexen Muschelseite.

d) Topographie der Muschel. Die Helixwurzel kreuzt die Crista supramastoidea des Schläfenbeines; die Cymba liegt vorne an der Crista und ober ihr, ihr hinterer Winkel in der Furche unter der eben bezeichneten Leiste des Warzenfortsatzes. Die Concha ist mit einem vorderen Stücke an die hintere Wand des knorpeligen Ganges angelegt, mit einer schmalen Zone berührt sie den Warzenfortsatz; ihr grösster Antheil hingegen steht frei von der Seitenwand des Schädels ab.

2. Aeusserer Gehörgang. Der Meatus acusticus externus bildet ein gewundenes, mit schräg abgestutzten Enden versehenes Rohr, welches aus einer äusseren knorpeligen und einer inneren knöchernen Abtheilung zusammengesetzt ist.

a) Der knorpelige Gang, der eine röhrenförmige, quer abgehende Fortsetzung der Muschel vorstellt, besteht aus einer nach oben und hinten geöffneten, leicht schraubenförmig gedrehten Knorpelrinne (Fig. 3, 4 und 5 *a*) aus und einem membranösen Theile, welcher die Rinne zum Rohre schliesst. An der Rinne unterscheidet man vier Ränder, einen äusseren, einen inneren, einen vorderen oberen und einen hinteren oberen Rand (Fig. 3 *e*, *f*, *g*, *h*). Vom äusseren und vom vorderen oberen Rande springen Stücke als Tragusecke vor. Der abgerundete innere Rand (Fig. 5 *f*) läuft hinten in einen dreieckigen Fortsatz (Fig. 5 *i*) aus, welcher sich an den knöchernen Gang anlegt. Vom hinteren oberen Rande ist ein Stück in der Furche zwischen Muschel und Warzenfortsatz dem Getaste zugänglich. An den vorderen Rand legt sich der Muschelknorpel an. Die ganze Knorpelrinne, deren vordere Wand länger als die hintere ist, repräsentirt, in die Fläche ausgebreitet, eine kurze, breite, unregelmässig geformte und an zwei Stellen fensterartig durchbrochene Platte (Fig. 3 *a*), welche sich am Uebergange in die Ohrmuschel, dem Isthmus, verschmälert. Die Lücken der Platte (Fig. 3 *b*), welche von fibrösen Bündeln, zuweilen aber von kleinen Muskeln verschlossen werden, heissen SANTORINI'sche Spalten. Die laterale, grössere gehört der vorderen Gehörgangswand, die mediale, kleinere dem Boden des Ganges an. Sie beanspruchen in praktischer Beziehung eine gewisse Bedeutung, weil durch dieselben Parotisabscesse sich in den Gehörgang eröffnen können und

vice versa Erkrankungen des Ganges sich leicht an diesen Stellen einen Weg nach Aussen bahnen.

Durch die Spalten zerfällt die Knorpelrinne in drei Stücke (Fig. 3 c): in ein äusseres, den Tragus, ein mittleres, zwischen den beiden Incisuren gelegenes, und ein inneres, dem Boden angehörendes Stück, welches die Verbindung mit dem knöchernen Theil des äusseren Ganges vermittelt. Diese Gliederung ist nicht ohne Bedeutung, denn ihr verdankt der äussere Gehörgang zum grossen Theile seine Biegsamkeit und Beweglichkeit. Bemerkenswerth ist ferner, dass das mittlere Stück des knorpeligen Gehör-

Fig. 3.

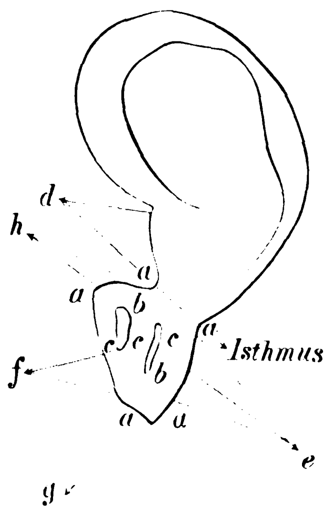


Fig. 4.

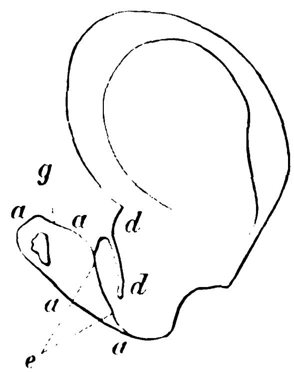
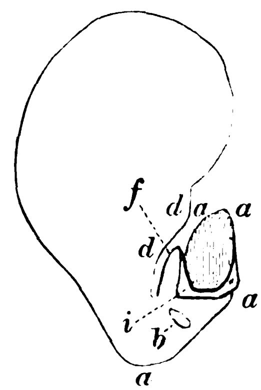


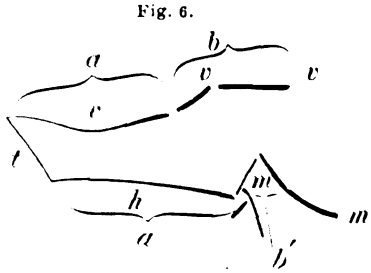
Fig. 5.



Schema über das Verhalten der Knorpelrinne des äusseren Gehörganges.

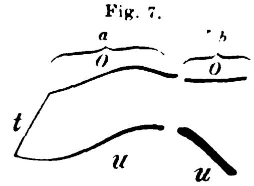
a Knorpelrinne: in Fig. 3 in die Fläche ausgebreitet, Fig. 4 von aussen, Fig. 5 von rückwärts in situ. *b* Santorinische Spalten. *c* Die drei Abschnitte der knorpeligen Rinne. *d* Vorderer Rand des Muskelknorpels. *e* Aeusserer Rand der Knorpelrinne. *f* Innerer Rand der Knorpelrinne. *g* Vorderer oberer Rand der Knorpelrinne. *h* Hinterer oberer Rand der Knorpelrinne. *i* Dreieckiger Fortsatz des inneren Randes.

Fig. 6.



Horizontalschnitt.

Fig. 7.



Frontalschnitt.

Durchschnittsfiguren des Gehörganges (schematisch).

a Knöcherner Antheil des Ganges. *b* Knorpeliger Antheil des Ganges. *v* Vordere Wand des Ganges. *b'* Hintere Wand des Ganges. *o* Obere Wand des Ganges. *u* Untere Wand des Ganges. *t* Trommelfell. *m* Ohrenmuschelknorpel.

ganges mit dem vorderen freien Rande der Concha (Fig. 3, 4 und 5 *d*) einen Wulst formirt, der sich an der Bildung der äusseren Oeffnung des knorpeligen Gehörganges betheiligt. Die Combination der beiden Theile zu einer wulstigen Erhabenheit lässt sich auch in vivo erkennen, indem es leicht gelingt, an der rückwärts gezogenen Ohrmuschel die zwischen den Knorpelrändern etablirte Spalte zu fühlen.

Während die vordere Wand des knorpeligen äusseren Gehörganges (Fig. 6 *v*) sich einer verhältnissmässig nicht unbedeutenden Länge erfreut, ist die hintere Wand des Ganges (Fig. 6 *b'*) sehr kurz. Man kann sich das

Zustandekommen dieser Verkürzung leicht erklären, wenn man sich vorerst die Muschel von dem Schädel so weit abgezogen vorstellt, bis beide Wände des knorpeligen Ganges gleich lang sind, und sich nun die Muschel, wie in situ naturali, an den Warzenfortsatz angedrückt denkt. Berücksichtigt man, dass ausserdem noch die hintere und obere Wand des knöchernen Ganges die vordere und untere überragt, so wird die versteckte Lage der zusammengeschobenen hinteren Wand des knorpeligen Ganges noch begreiflicher. Die Rinne des äusseren Gehörganges wird durch die Cutisauskleidung des Ganges, der sich oberflächlich fibröses, an der Crista supramastoidea mit dem Perioste und der Fascia temporalis zusammenhängendes Gewebe anschliesst, zu einem Rohre geschlossen. Eine schmale Zone dieses häutigen Theiles lässt sich, wenn man die Ohrmuschel vom Warzenfortsatze abhebt, in der hinteren Ohrfurche fühlen. Das Verhältniss des knorpeligen zum häutigen Antheile übersieht man am schönsten an Querschnitten des Ganges.

b) Der knöcherne Gehörgang. Das rinnenförmige Paukenbein combinirt sich mit der zwischen Warzenfortsatz und Schläfenbeinschuppe vorhandenen Rinne zu einem am Querschnitte zumeist ovalen Rohre, dem knöchernen äusseren Gehörgange, der im Mittel 16 Mm. lang ist. Nur in der äusseren Abtheilung liegt die längere Achse des Ovals senkrecht, in der inneren hingegen schräg. Strenge genommen wird der Gang nur vom Tympanicum und der Schuppe zusammengesetzt, da bekanntlich jener Theil des Warzenfortsatzes, der dem Lumen des äusseren Gehörganges zugekehrt ist, einen Abkömmling der Pars squamosa vorstellt. Das Tympanicum bildet die vordere und untere, die Schuppe die obere, der Warzenfortsatz die hintere Wand des Ganges. Der äussere Rand ist verdickt und trägt gewöhnlich eine breite, halbmondförmige Rinne oder Grube für den dreieckigen Fortsatz des knorpeligen Ganges; an dem inneren, dünneren Rande des knöchernen Gehörganges ist eine Rinne für das Trommelfell eingegraben. Die obere, quergelagerte, gleichzeitig dickste Wand des Ganges scheidet die Lichtung des Rohres von der mittleren Schädelgrube, überragt aussen die untere Wand des Ganges und besteht aus zwei compacten Platten, zwischen welchen diploëtisches oder pneumatisches Gewebe eingeschoben ist; die obere, kürzere Platte reicht bis an die Sutura petroso-squamosa und ist dünn, die untere, längere Platte setzt sich noch jenseits des Trommelfellfalzes eine Strecke weit in die Paukenhöhle fort und trägt den Rivinischen Einschnitt. Die drei Schichten zusammen besitzen zuweilen eine Dicke von 8 Mm. Die ein compactes Knochenblatt darstellende untere Wand überragt immer um ein Beträchtliches die obere Wand und ist der Länge nach derart gebogen, dass sie an der Grenze zwischen dem mittleren und inneren Drittel des Ganges wulstartig gegen die Lichtung vorspringt. Von diesem Wulste aus fällt der Boden des Ganges nach beiden Richtungen (nach aussen wie nach innen) steil ab. Unmittelbar vor dem Trommelfelle zeigt der Boden eine ziemlich tiefe und in praktischer Beziehung wichtige Aushöhlung. Die vordere Wand, deren innerer Antheil häufig durchscheinend dünn ist, stellt den schwächsten Theil des Ganges vor und trägt, correspondirend der Wölbung am Boden, auch eine Erhabenheit. In Folge der beiden Wölbungen zeigt der Gang eine enge Stelle (Isthmus), welche die Besichtigung des Trommelfelles erschwert. Die hintere Wand des Ganges trennt das Lumen von den Warzenzellen und wird von dem Processus mastoideus, sowie von einer der Breite nach variirenden Zone des Tympanicum gebildet. Auch die Dicke der Wand variirt, sie ist bald papierblattdünn, bald acquirirt sie eine Dicke von 4—5 Mm., ein Verhalten, welches wegen des Durchbruches von Abscessen des Warzenfortsatzes in den Gang hinein von Wichtigkeit ist.

c) Die Verbindung zwischen dem knorpeligen und dem knöchernen Abschnitte des äusseren Gehörganges. Der innere Rand des knorpeligen Ganges ist mit der Oeffnung des knöchernen Gehörganges durch ein Ringband beweglich verbunden, welches bei der Ruhelage der Ohrmuschel erschlafft ist und der Muschel sammt dem knorpeligen Gehörgange Excursionen nach allen Richtungen gestattet.

d) Die Auskleidung des Gehörganges. Die Auskleidung des Gehörganges ist eine Fortsetzung des Ohrmuschelintegumentes. Im knorpeligen Theile des Ganges ist die Auskleidung 1—2 Mm. dick; im knöchernen erreicht sie diese Dicke nicht mehr, und legt, in der Nähe des Trommelfelles angelangt, die Charaktere der äusseren Haut beinahe vollständig ab. Hier ist eigentlich nur mehr der Filz der Haut sammt der epithelialen Bekleidung zurückgeblieben. Das Integument des knorpeligen Theiles ist reich an tubulösen Drüsen (Ohrenschmalzdrüsen) einerseits und kleinen acinösen Drüsen, die sich um die Härchen gruppiren, andererseits. Im knöchernen Theile enthält nur noch die obere hintere Wand einen dreieckigen, mehrere Millimeter breiten Cutisfortsatz (J. Pappenheim [1]), v. Tröltsch [2]), an welchem man deutlich die Mündungen der Ceruminaldrüsen sieht; im übrigen Theile des knöchernen Ganges ist die Auskleidung dünn, seidenartig glänzend. Haarbälge und Drüsen fehlen vollständig. Die periostale Schicht ist mit den Cutiselementen so innig verwachsen, dass es nicht gelingt, beide von einander zu trennen; dagegen lassen sich beide vereint leicht von der Knochenwand abstreifen.

e) Fixation der Muschel und des Gehörganges. Von allen Seiten des Schädels treten Fascien an das äussere Ohr heran: von vorne oben die Galea, von unten hinten die Fascia mastoidea, die sich aus der Fascia cervicalis und sternocleidomastoidea zusammensetzt. Zieht man das äussere Ohr von der Seitenwand des Schädels ab, dann bilden die Fascien des äusseren Ohres einen niedrigen Trichter, in dessen engerer Oeffnung die Ohrmuschel steckt.

Die Galea, im Bereiche der Schläfengegend auch Fascia temporalis superficialis genannt, enthält vorne und oben die beiden grossen Ohrmuschelmuskeln und hinten den Retrahens. Ihre Insertion an der Ohrmuschel ist durch die Anhaftungsstelle des Retrahens genügend gekennzeichnet. Indem sich vorne unten an den knorpeligen Gang die Fascia parotidea befestigt, erscheint, was praktisch von Wichtigkeit ist. die vordere Seite des Ganges in die Parotisloge mit einbezogen. Die Fascia mastoidea deckt den Warzenfortsatz und ist durch äusserst straffes Gewebe an das dicke Periost geheftet.

Der unter der Galea befindliche subaponeurotische Raum bildet vor und über der Ohrmuschel bis an den Retrahens einen geräumigen, am Warzenfortsatze wegen der innigen Verbindung zwischen Fascia mastoidea und dem Perioste, einen äusserst engen Spalt. Die Fascie selbst lässt sich hier nur in geringem Grade verschieben. So weit die Cymba in den Bereich des subaponeurotischen Raumes fällt, ist sie durch straffes Zellgewebe fixirt.

Bandartige Apparate der Muschel giebt es nur zwei: vorne einen vom Jochbogen und der Fascia temporalis abzweigenden Strang, der quer zur Spina helicis hinüberzieht, und hinten einen zweiten, unter dem Retrahens gelegenen, welcher, vom Sulcus mastoideus ausgehend, sich theils an der Insertionsleiste des Retrahens, theils am häutigen Theile des knorpeligen Ganges inserirt. Werden die Fascien entfernt, so erscheint im Umkreise der äusseren Oeffnung des knöchernen Ganges noch ein weiteres Bindemittel, welches an der Crista temporalis und supramastoidea anhebend, vorne an den Tragus und weiter hinten an den knorpeligen Gang herantritt.

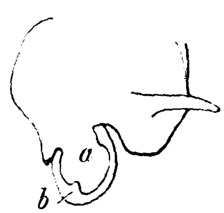
f) Der Gehörgang als Ganzes. In den Gehörgang führen zwei hintereinander gestellte Oeffnungen hinein, die innere gehört dem Skelete, die äussere dem knorpeligen Gange an.

Die Weite des Lumens und die Länge des Ganges variiren. Das Lumen ist nach Angabe POLITZER'S[3]) bei mancher Person so weit, dass man ohne Mühe den kleinen Finger vorschieben kann, bei anderen wieder bis zum Durchmesser einer Federspule verengt. Die Länge des ganzen Ganges beträgt im Mittel 24 Mm., wovon ein Drittel auf den knorpeligen Theil entfällt. Die obere Wand misst nach v. TRÖLTSCH 21, die untere 26, die hintere 22 Mm.

Der Gang ist in horizontaler Richtung im Zickzack geknickt, in frontaler Richtung hingegen einfach gebogen. Der Horizontalschnitt (Fig. 6) zeigt ihn an zwei Stellen winkelig geknickt, einmal an der grösseren Santorinischen Spalte, ein zweites Mal am Uebergang des knorpeligen Ganges in den knöchernen. Die erste Biegung ist sehr deutlich und erzeugt eine knieförmige Ausbuchtung an der vorderen Gehörgangswand; die zweite knieförmige Knickung hat an der hinteren Wand ihren Scheitel. Am Frontalschnitt (Fig. 7) sieht man, wie der knorpelige Abschnitt des Ganges nach innen ein wenig emporsteigt, während der knöcherne eine diesem Verlaufe gerade entgegengesetzte Richtung einschlägt. Das Knie der Biegung befindet sich an der oberen, die correspondirende Aushöhlung an der unteren Gehörgangswand. Um die Krümmungen des Ganges behufs Besichtigung des Trommelfelles auszugleichen, muss die Muschel nach hinten und oben gezogen werden.

g) Gehörgang des Kindes. Der knöcherne Gehörgang des Neugeborenen zeigt noch nicht Röhrenform, indem in dieser Periode der Entwicklung vom Tympanicum nur jener ringförmige Theil (Annulus tympanicus) vorhanden ist, in welchen sich das Trommelfell einfalzt (Fig. 8). Der Ring ist nach oben zu defect und, entsprechend dem Defecte, zeigt die obere Gehörgangswand einen nach RIVIN benannten Ausschnitt.

Fig. 8.



Schuppe mit Paukenring. *a* Tub. tymp. ant. *b* Tub. tymp. post.

An Stelle des späteren rinnenförmigen Paukenbeines findet sich zwischen den beiden Schenkeln des Ringes eine dicke fibröse Platte ausgespannt, an welche sich lateral der knorpelige Theil des Ganges anschliesst.

Die Umwandlung des Ringes und des fibrösen Theiles in das rinnenförmige Tympanicum des Erwachsenen vollzieht sich in der Weise, dass die Schenkel des Ringes an ihren dem Lumen zugekehrten Rändern schon vor der Geburt je ein Höckerchen, Tuberculum tympanicum anticum et posticum ansetzen (Fig. 8 *a* und *b*); das Tuberculum anticum befindet sich am oberen Ende des vorderen, das T. posticum in der Mitte des hinteren Ringschenkels. Die beiden Tubercula nehmen post partum neben der sich gleichzeitig einstellenden Verbreiterung des ganzen Ringes rasch an Länge zu und verwachsen zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahre untereinander zu einer Knochenspange (Fig. 9). Diese Spange bildet den äusseren Abschnitt des Bodens des knöchernen äusseren Gehörganges; der innere Abschnitt ist noch defect, da er eine grosse Lücke (Fig. 9) besitzt. Diesen Veränderungen entsprechend tritt der ursprüngliche Ring immer mehr und mehr in den Hintergrund. Wegen der mangelhaften Breite der Spange bleibt neben der Lücke auch an der Gehörgangsöffnung ein Einschnitt zurück. Dieser Einschnitt verschliesst sich zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahre, die Lücke in der überwiegenden Anzahl der Fälle im dritten Lebensjahre; ausnahmsweise persistirt dieselbe noch eine Reihe von Jahren im Gegensatze zu anderen Fällen, in welchen sich die voll-

ständige Ausbildung des Tympanicum schon im ersten Lebensjahre eingestellt hat.

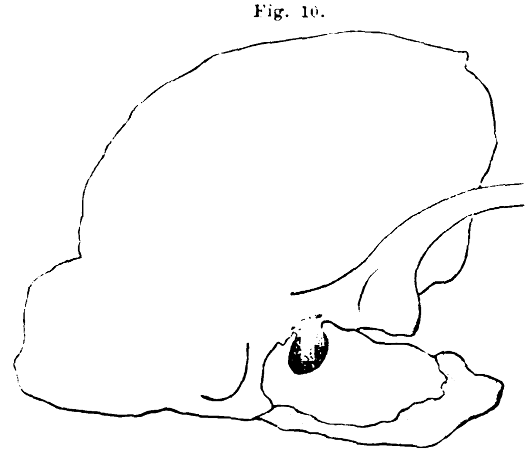
Die Umbildung des Ringes in eine Rinne kann sich auch auf die Art vollziehen, dass die einfach sich verbreiternden Schenkelenden zuerst an der äusseren Oeffnung des Ganges unmittelbar verwachsen. Das Loch am Boden verhält sich in diesem Falle ähnlich wie im vorhin geschilderten. Die Knochenbildung erfolgt in die erwähnte fibröse Platte hinein, die der Verknöcherung gleichsam den Weg vorschreibt und mit vorschreitender Ossification allmählich schwindet.

Fig. 9.



Schläfebein eines 15 Monate alten Kindes.

Fig. 10.



Schläfebein eines 3 Jahre alten Kindes.

Im dritten Lebensjahre ist auch schon der Warzenfortsatz und der horizontale Theil der Schuppe so weit nach aussen gewachsen, dass der knöcherne Gehörgang dem des Erwachsenen schon sehr ähnlich ist (siehe Fig. 10).

B. Das Mittelohr.

1. Das Trommelfell ist am inneren Ende des äusseren Gehörganges in eine Rinne eingefalzt und nur an der oberen Peripherie, wo der Paukenring unvollständig ist, einfach an der Schuppe des Schläfenbeines befestigt. Die Form der Membran ist elliptisch oder herzförmig; letzteres, wenn am oberen Pole der Ellipse der Schuppentheil des äusseren Gehörganges einen Einbug führt. Den Ansatz in der Rinne vermittelt ein durch verschiedene Färbung und Dicke vom Trommelfelle abstechender Sehnenring, der an der defecten Stelle des Paukenringes sich auflockernd in die periostale Bekleidung am Rivini'schen Ausschnitte übergeht. An dieser Stelle hebt sich das Trommelfell von der Umgebung weniger scharf ab als in der Rinne. Die Grösse der Membrana tympani wechselt; durchschnittlich beträgt ihre Länge 9—10, ihre Breite 8—9 Mm. (Tröltsch). Die Neigung der Membran ist wegen des schief abgestutzten inneren Endes des Gehörganges eine so schräge, dass sie mit der oberen Gehörgangswand einen stumpfen, mit der unteren einen spitzen Winkel bildet. Beide Trommelfelle convergiren aber auch nach vorne; v. Tröltsch giebt an, dass eine vom oberen Pole des Trommelfelles auf die untere Gehörgangswand gefällte Verticale diese 6 Mm. lateralwärts vom Trommelfelle trifft, und dass sich Aehnliches ergiebt, wenn man vom hinteren Pole der Membran eine senkrechte auf die vordere Gehörgangswand projicirt. Dass bei solchem Verhalten das Trommelfell sich dem Beschauer in perspectivischer Verkürzung zeigen muss, ist klar. Beim Embryo lagert das Trommelfell mehr horizontal, beim Neugeborenen besitzt es in einzelnen Fällen eine weniger steile Stellung als beim Erwachsenen; für die meisten Fälle aber besteht, wie J. Pollak[3]) nachgewiesen hat, kein

merklicher Unterschied in der Neigung der Membran beim Neugeborenen und Erwachsenen, weil zur Zeit der Geburt oder kurze Zeit nachher durch Verwachsung des Paukenrings mit dem Schläfebeine der weiteren Stellungsänderung des Trommelfelles eine Grenze gesetzt wird. Das Aussehen des Trommelfelles ist verschieden, je nachdem man es am Lebenden oder an der Leiche untersucht. Am Lebenden, bei direct auffallendem Sonnenlicht, weisslich-grau, matt glänzend und durchscheinend, büsst es im Cadaver durch die Auflockerung der Epidermisschichte (J. GRUBER[4]) Glanz und Transparenz ein.

Das Trommelfell liegt nicht in einer Ebene mit dem Falze, sondern formt einen Trichter, dessen Convexität der Paukenhöhle zugekehrt ist. Die Spitze des Trichters liegt am unteren Ende des Hammergriffes. Der Trichter ist insofern verbogen, als die vom Hammergriffe nach hinten gelegene Partie des Trommelfelles gegen den äusseren Gehörgang convex vorspringt. Einen wesentlichen Einfluss auf das Wölbungsverhalten des Trommelfelles scheint der Hammergriff zu nehmen. Der Griff verhält sich zum Trommelfelle gleich einem zweiarmigen Hebel, dessen längerer Arm durch den Tensor tympani nach innen gezogen wurde. Während dieser Hebelarm nach innen wandert und den grösseren Theil der Membrana tympani mit einzieht, dreht sich der kürzere Hebelarm (Processus brevis) nach aussen und drängt in seinem Bereiche das Trommelfell gegen den äusseren Gehörgang in Form einer queren Falte vor, deren hinter dem kurzen Fortsatze befindlicher Abschnitt hintere, deren vor dem genannten Processus befindlicher Abschnitt die vordere Trommelfellfalte genannt wird. Die über diesen Falten gelegene Partie der Membrana tympani steigt gegen den oberen Theil des Trommelfellfalzes in Form einer schiefen Ebene empor.

Den Bau anlangend, zeigt sich das Trommelfell aus drei Schichten, einer äusseren, mittleren und inneren Schichte zusammengesetzt. Die mittlere, dickste Schichte repräsentirt die Substantia propria der Membran, die anderen sind Theilstücke der Hautauskleidung des äusseren Gehörganges, beziehungsweise der Paukenhöhlenschleimhaut. Die äussere Hautschichte stellt ein bindegewebiges, gefäss- und nervenreiches Häutchen dar, welches mit einer mehrschichtigen Lage Pflasterepithels bekleidet ist. Am stärksten ist die äussere Schichte im oberen Antheile, wo ein dicker Streifen, von der Gehörgangswand ausgehend, dem Hammergriff entlang nach abwärts zieht. Peripheriewärts strahlt das Faserwerk der Cutisschicht in die Propria des Trommelfelles ein (J. GRUBER). Die Verbindung zwischen den beiden Schichten ist aber für die meisten Fälle eine solche, dass es, zumal im Bereiche des dickeren Streifens, unschwer gelingt, die Hautschichte abzuziehen. Die mittlere fibröse Schichte ist eine starre, wenig elastische Membran und besteht aus zwei Schichten, einer äusseren, radiären und einer inneren, circulären Schichte. Die radiären, speichenartig angeordneten Fasern gehen vom Sehnenring aus und inseriren sich am unteren Theile des Hammergriffes; die circulären, dem Sehnenringe annähernd parallel verlaufenden Fasern kreuzen die radiären und heften sich gleichfalls am unteren Ende des Hammergriffes an; sie drängen sich an der Peripherie des Trommelfelles dichter aneinander, und gar nicht selten gewahrt man schon mit freiem Auge einen innen von dem Sehnenringe gelagerten, zweiten concentrischen Ring, der aus den eben genannten Fasern aufgebaut ist. Die einzelnen Elemente der Propria stellen scharf conturirte Fasern vor, welche sich von denen des gewöhnlichen Bindegewebes dadurch unterscheiden, dass sie in Essigsäure nicht aufquellen. Die innere Schichte (Schleimhautschichte) trägt eine gewöhnliche Pflasterepithellage und zeichnet sich durch ihre besondere Zartheit und innige Verwachsung mit der Propria aus.

Die Membrana flaccida Shrapnelli. Eine besondere Erwähnung verdient jenes Stück des Trommelfelles, welches, zwischen dem kurzen Hammerfortsatze und dem RIVINI'schen Ausschnitte ausgespannt, sich seitlich mit zwei von den RIVINI'schen Ecken gegen den kurzen Hammerfortsatz herabziehenden Leisten (Grenze der Substantia propria) begrenzt; es ist dünner und schlaffer als das übrige Trommelfell und hat wegen dieser seiner Beschaffenheit den Namen Membrana flaccida erhalten. Nach den Angaben der meisten Autoren ist die Schlaffheit und Zartheit der Membrana flaccida darauf zurückzuführen, dass an ihrem Aufbau blos die äussere und innere Trommelfellschichte betheiligt sind. J. GRUBER stimmt dem zu, will aber in einzelnen Fällen Radiärfasern, allerdings in spärlicher Anzahl, beobachtet haben. Zwischen der äusseren und inneren Partie der Membrana flaccida findet sich aber stets eine mittlere Bindegewebsschichte eingeschoben, welche, vom Perioste der oberen Gehörgangswand ausgehend, am kurzen Hammerfortsatze, theilweise aber schon über demselben am Hammerhalse inserirt. Auch ein am makroskopischen Präparate ausgeführter Versuch spricht für die Gegenwart eines mittleren, von der Haut- und Schleimhautschichte unabhängigen Gewebsbestandtheiles der Membrana flaccida. Zieht man nämlich die Cutis des äusseren Gehörganges über den oberen Pol des Trommelfelles herab, so bleibt häufig eine Membran zurück, die an der Beinhaut der oberen Gehörgangswand haftet, und die man schon wegen ihrer Stärke nicht zur Schleimhautschichte zählen darf. In einzelnen Fällen ist diese Membran so zart und so innig mit den übrigen Theilen der Membrana flaccida verwachsen, dass sie bei noch so vorsichtigem Gebaren mit abgezogen wird und über dem kurzen Fortsatz eine Lücke entsteht. Die geringe Entwicklung des Trommelfelles im Bereiche der Membrana flaccida dürfte als eine Anpassungserscheinung aufgefasst werden, indem der am RIVINI'schen Ausschnitte gelegene Trommelfellabschnitt mehr als Verschlussmittel des Tympanicum denn als Schallleiter fungirt.

Verbindung zwischen Hammergriff und Trommelfell. Wie J. GRUBER[4]) dargelegt hat, verbindet sich die Propria des Trommelfelles nicht direct mit dem knöchernen Hammer (Griff und kurzem Fortsatz), sondern mit einem Knorpel, welcher die äussere Seite des Hammergriffes und die Spitze des kurzen Fortsatzes überkleidet. Der Knorpel des kurzen Fortsatzes ist schon makroskopisch sichtbar und die Ursache davon, dass letzterer an der Trommelfelloberfläche als hellgefärbtes Knötchen sich bemerkbar macht. Der Knorpelüberzug des Hammers ist als eine unverknöchert gebliebene Partie desselben zu deuten. GRUBER, durch seine damals geübte Präparationsmethode irregeführt, hat den Knorpel dem Trommelfelle zugezählt, ein Irrthum, der die Wichtigkeit der Entdeckung nicht beeinträchtigt; denn das Wesentliche des neuen Befundes liegt eben in der Feststellung des bis dahin gänzlich unbekannt gewesenen Knorpels zwischen Hammer und Trommelfell.

An der Innenseite des Trommelfelles unterscheidet man eine vordere und eine hintere Tasche; erstere bildet eine kleine Bucht, welche lateral vom Trommelfell von der schmalen vorderen Taschenfalte begrenzt wird. Die hintere Tasche ist viel grösser; sie wird lateral von der Membrana tympani, median von einer grossen Falte gebildet, welche hinter dem Hammer an der oberen Umrandung des Ringwulstes entspringt und sich am Hammerhalse, sowie am Hammergriff inserirt. Der zwischen beiden Membranen enthaltene Raum ist nach unten gegen die Paukenhöhle geöffnet.

2. Die Paukenhöhle bildet einen zwischen Felsenbein und äusseren Gehörgang eingeschobenen, unregelmässig geformten Raum, an welchem man sechs Wände unterscheidet, welche die Gehörknöchelchen und ihre Muskeln umschliessen. Das Tympanum ist länger als breit; am breitesten (4—5 Mm.)

oben, enger an der Tuba als am Antrum mastoideum und am engsten ($1^1/_2$—2 Mm.) zwischen dem Trommelfellnabel und dem Schneckenvorsprunge der Labyrinthwand. Nach Abnahme der Schuppe und des äusseren Gehörganges gleicht die Paukenhöhle einer Nische. Diese kommt dadurch zu Stande, dass sowohl die obere als auch die untere Pyramidenfläche je eine Knochenplatte lateralwärts vorschieben. Die obere Platte ist das Tegmen, die untere das von einem Theile der Fossa jugularis beigestellte Pavimentum tympani. Eine vordere Paukenhöhlenwand ist nur insoweit vorhanden, als die Rundung des carotischen Canales gegen die Paukenhöhle vorspringt. Ueber dem carotischen Canal ist die vordere Wand wegen des Ansatzes der knöchernen Tuba offen. Die hintere, schmale Wand repräsentirt sich als ein dicker, von der Labyrinthwand zum Warzenfortsatz hinziehender Knochenwulst, der den äusseren Bogengang, den Canalis facialis und die Eminentia pyramidalis enthält, und über welchem eine grosse Oeffnung, Aditus ad antrum, in das Antrum mastoideum hineinführt. Die knöcherne äussere Wand der Paukenhöhle wird von dem Rahmen des Trommelfelles und von diesem selbst gebildet; der Rahmen ist oben breiter als an seinem übrigen Umfange. Von den bisher beschriebenen Wandstücken der Trommelhöhle ist die hintere am dicksten, ihr folgen an Stärke in der aufgestellten Reihenfolge abnehmend: die äussere, die obere und die vordere Wand. Die obere Wand, deren tympanale Fläche Knochenspongiosa führt, besitzt die grösste Ausdehnung; sie deckt nämlich nicht blos das Tympanum, sondern auch das Antrum mastoideum und den Canalis musculotubarius. Praktisch von Bedeutung sind die häufig vorkommenden Dehiscenzen des Tegmen tympani.

Ein complicirtes Verhalten zeigt die innere Wand, die Labyrinthwand der Trommelhöhle; sie ist von rundlicher Gestalt, reicht der Höhe nach vom Boden bis zur Decke, in sagittaler Richtung vom carotischen Vorsprunge bis an die hintere Wand. Von Labyrinththeilen participiren am Aufbaue dieser Wand der stark vorragende Schneckenvorsprung, Promontorium, mit dem runden Fenster, der äussere Bogengang, der sich bis an den Boden des Antrum mastoideum hinzieht, und das über dem Schneckenvorsprunge gelegene ovale Fenster. Zwischen diesem Vorsprung und dem ovalen Fenster liegt die dünne, durchscheinende, vordere Wand des Facialisganges. Dem vorderen Ende des Ganges schliesst sich der rinnenartig vertiefte Processus cochlearis, dem hinteren die Oeffnung der an dem absteigenden Schenkel des Canalis Fallopiae befestigten Eminentia pyramidalis an, die zumeist durch eine Knochenbrücke mit dem Schneckenvorsprunge verbunden ist.

Die Trommelhöhle communicirt mit mehreren umliegenden Räumlichkeiten, und zwar *a)* durch die Fissura petroso-squamosa mit der Schädelhöhle; *b)* durch die GLASER'sche Spalte, welche namentlich bei Kindern breit ist, mit dem Raume hinter dem Kiefergelenke; *c)* mit dem Canalis facialis vermittels einer an dessen Wand vorfindlichen Dehiscenz; *d)* durch den Canalis Jacobsoni mit der Fossula petrosa und *e)* durch die Canaliculi carotico-tympanici mit dem carotischen Canal.

a) Die Gehörknöchelchen. Die vier Gehörknöchelchen bilden ein gegliedertes Knochenstäbchen, welches das Trommelfell mit dem Labyrinthe in Verbindung setzt. Das eine, der Hammer, haftet am Trommelfelle, ein anderes, der Steigbügel, steckt in der Labyrinthwand, während der Amboss und das SYLVI'sche Beinchen, frei im Tympanum befindlich, die Continuität zwischen Hammer und Stapes herstellen. Der Hammer besitzt die Form einer geknickten Keule; einem gracilen Griffe findet sich unter stumpfem Winkel ein gerundeter länglicher Kopf aufgesetzt, dessen hintere Seite die Gelenksfacette für den Amboss trägt. Die eingeschnürte Stelle

zwischen Kopf und Griff heisst Hals. Das Knie des Hammerwinkels ist dem Trommelfell zugekehrt und springt als Knötchen, Processus brevis, nach aussen vor. Griff und kurzer Fortsatz verbinden sich mit dem Trommelfell, der Hals liegt gegenüber von der SHRAPNELL'schen Membran, der Kopf im Recessus epitympanicus. Der Processus longus, der vom Halse des Hammers ausgeht, zieht gegen die GLASER'sche Spalte, stellt im Kinde einen langen, dünnen, biegsamen Knochenfortsatz dar und erscheint im Erwachsenen zumeist auf ein kurzes Knochenstümpfchen reducirt. Der Amboss, der vielfach mit einem zweiwurzeligen Mahlzahne verglichen wird, besteht aus dem der Zahnkrone entsprechenden Körper, dessen vorderer Fläche eine Facette für den Hammerkopf aufgesetzt ist, und aus den beiden Fortsätzen. Der Körper des Knöchelchens befindet sich im Recessus epitympanicus, der kurze Fortsatz liegt horizontal und erreicht mit seiner Spitze die hintere Trommelhöhlenwand, der längere, parallel dem Hammergriffe gestellte Fortsatz ragt frei in die Trommelhöhle hinein. Die Form des Steigbügels ist schon durch den Namen zur Genüge gekennzeichnet. Die Platte steckt im ovalen Fenster, die Schenkel (ein vorderer und ein hinterer) sammt Köpfchen befinden sich in der Nische vor dem ovalen Loche. Das rundliche, kaum hirsekorngrosse, im frontalen Durchmesser flachgedrückte SYLVI'sche Beinchen ist zwischen Steigbügelkopf und dem unteren Ende des langen Ambossfortsatzes eingeschaltet.

b) Die Gelenke der Gehörknöchelchen zeigen trotz ihrer Kleinheit alle Charaktere eines wahren Gelenkes; die Gelenksfacetten sind überknorpelt und den Abschluss der Gelenkräume besorgen kapselartige Bänder. Das Hammer-Ambossgelenk besitzt sattelförmige Gelenkflächen und einen von der oberen Kapselwand ausgehenden Meniscus. Das Amboss-Paukengelenk wird gebildet von dem hinteren Ende des kürzeren Ambossschenkels und einer rundlichen Erhabenheit an der hinteren Paukenhöhlenwand; der die Gelenksfacette tragende Theil des kurzen Ambossfortsatzes ist sehr häufig durch einen Einschnitt markirt; die Kapsel des Gelenkes besitzt Verstärkungsbänder. Das Amboss-Steigbügelgelenk repräsentirt ein Kugelgelenk, das am Amboss festhaftende SYLVI'sche Beinchen bildet den Gelenkkopf, das Steigbügelköpfchen die Gelenkpfanne. Ueberdies enthält das Gelenk nach RÜDINGER[6]) einen faserknorpeligen Meniscus.

Die Verbindung zwischen der Stapesplatte und dem Rahmen des ovalen Fensters wird durch ein Ringbändchen hergestellt, welches nach RÜDINGER elastische Fasern enthält.

Neben dem Kapselbande besitzt das Hammer-Ambossgelenk eine Reihe anderer Bänder, welche von den Wandungen der Paukenhöhle ausgehen und am Hammer inseriren. Hierher gehören: *a)* das Ligamentum mallei superius: vom Tegmentum tympani zum Scheitel des Hammerkopfes; *b)* das Ligamentum mallei anterius: von der Spina tympanica major des Paukenbeines an die laterale Seite des Hammerkopfes (demselben gesellen sich Stränge bei, welche an der vorderen Begrenzung des RIVINI'schen Ausschnittes beginnen); schliesslich *c)* das Ligamentum mallei externum, frontal gelagert: vom RIVINI'schen Ausschnitte zu einer Leiste am Halse des Hammers. Die drei Bänder zusammengefasst, bilden einen fächerförmigen Bandapparat. Dazu kommt noch die hintere Taschenfalte und das den Tensor tympani begleitende Band (The tensor ligament of the membrana tympani, TOYNBEE), welches, vom Processus cochlearis ausgehend, sich der Sehne des Muskels anschliesst. Die hintere Taschenfalte entspringt mit breiter Basis am Margo tympanicus und inserirt am Hammergriff. Ihr unterer Rand ragt frei in die Trommelhöhle hinein.

Die Bänder sind vorwiegend Hemmungsapparate für die Drehung des Hammergriffes nach aussen, in welcher Richtung sich das Hammer-Amboss-

gelenk am ausgiebigsten bewegen lässt. Um dies zu verstehen, ist es nothwendig, die Facetten des eben genannten Gelenkes etwas genauer zu untersuchen. Diese stellen sattelförmige, durch rinnenartige Vertiefungen mehr oder minder deutlich begrenzte Aufsätze der Knöchelchen dar. Am Amboss ist ferner der untere Theil des die Facette tragenden Stückes zu einer Zacke (Fig. 11 +) entwickelt, welche an der Seite, wo sich der Hammer anschmiegt, eine kleine Aushöhlung, ein Zackenlager, besitzt. In diese Aushöhlung greift ein entsprechender Fortsatz der Hammerfacette (Fig. 12 +) ein. HELMHOLTZ[7]), der zuerst auf dieses eigenthümliche Verhalten des Hammer-Ambossgelenkes die Aufmerksamkeit gelenkt hat, verglich die ineinandergreifenden Knochenzacken des kleinen Gelenkes mit Sperrzähnen und folgerte aus ihrer Anlage, dass bei den Bewegungen des Hammergriffes nach innen die sich aneinander stemmenden Sperrzähne die Drehung im Hammer-Ambossgelenke alsbald hemmen; noch mehr nach innen bewegt, schiebe der Hammer den Amboss einfach nach einwärts. Bei der Bewegung des Hammers nach aussen (gegen den äusseren Gehörgang) dagegen wickeln sich die Sperrzähne von einander ab, und der Hammer vollführt eine ausgiebige Bewegung, ohne dass Amboss und Stapes aus ihrer Ruhelage herauszutreten brauchten.

Fig. 11.

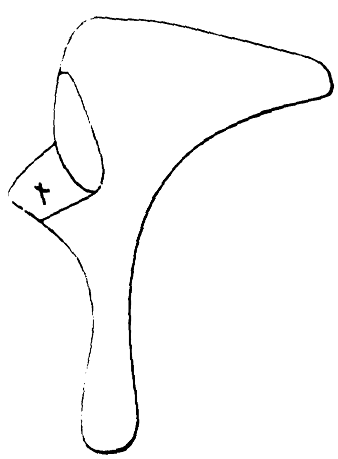
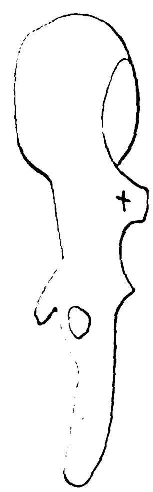


Fig. 12.



c) Die Binnenmuskeln der Paukenhöhle. Das Tympanum enthält zwei Muskeln: den Tensor tympani und den Stapedius; ersterer entspringt an der oberen Fläche des knorpeligen Tubendaches und am vorderen Theile des Canalis muscularis und inserirt mit einer medialen Partie an einem Grübchen des Processus cochlearis, während die laterale am Fortsatze rechtwinkelig umbiegt und das Tympanum durchsetzend zum Hammer zieht, wo sie sich an einem Firste des Hammergriffes festsetzt. Der Stapedius liegt in der Eminentia pyramidalis, imitirt die Form dieses Vorsprunges und sendet seine dünne Sehne durch das Loch an der Spitze des Vorsprunges heraus, welche, nachdem sie eine kurze Strecke weit die Paukenhöhle durchzogen hat, sich am Köpfchen des Steigbügels und am SYLVI'schen Beinchen fixirt. Die beiden Muskeln sind Antagonisten; der Tensor tympani spannt nämlich das Trommelfell und erhöht den Druck im Labyrinthe; der Stapedius entspannt ersteres und vermindert, wie POLITZER gezeigt hat, den Druck im Labyrinth. Eine Hauptfunction der beiden Muskeln besteht nach POLITZER darin, dass sie die durch die variablen Luftdruckschwankungen bedingten Stellungs- und Spannungsänderungen der Gehörknöchelchen und des Labyrinthinhaltes reguliren.

d) Die Schleimhaut der Paukenhöhle. Die Mucosa des Tympanum ist eine zarte, durchscheinende Membran, deren tiefere Schichte den Verrichtungen eines Periostes vorsteht. Ihre freie Fläche trägt in der Nachbarschaft der Tuba flimmerndes Cylinderepithel, in den übrigen Theilen flimmerndes Plattenepithel. Das Vorkommen von Drüsen ist durch H. WENDT's [8]) Befunde sichergestellt, doch ist ihre Vertheilung ähnlich denen in den Schleimhäuten der Nebenhöhlen der Nase, mit welchen die Mucosa der Trommelhöhle überhaupt eine grosse Aehnlichkeit zeigt, keine regelmässige. Das Secret der zarten Schleimhaut dürfte gerade hinreichen, diese feucht zu erhalten; eine Ansammlung von Schleim in der Paukenhöhle findet unter normalen Verhältnissen eben so wenig statt wie in den übrigen pneumatischen Räumen. Die Schleimhaut überzieht die Wände des Tympanum, die Gehörknöchelchen und die Muskelsehnen und bildet überdies eine Reihe von gefässführenden Strängen und Platten, welche, die Paukenhöhle durchziehend, Wände und Inhaltstheile oder ausschliesslich letztere untereinander in Verbindung setzen und oberhalb des Trommelfelles Räume begrenzen, welche wegen der Eiterungen in der Trommelhöhle nicht ohne Bedeutung sind. Zu den mehr constanten Falten gehören: *a)* Eine von der oberen äusseren Wand des Tympanum zum Scheitel des Hammer-Ambossgelenkes; *b)* die Membrana obturatoria des Stapes; *c)* eine Platte zwischen Hammergriff und langem Ambossschenkel (v. TRÖLTSCH); *d)* fadenförmige und membranöse Verbindungen zwischen dem langen Ambossschenkel und der Labyrinthfläche des Tympanums als Reste einer Falte, welche beim Embryo den Steigbügel vollständig einhüllt (URBANTSCHITSCH [9]); *e)* Stränge zwischen kurzem Ambossschenkel und äusserer Paukenwand einerseits und dem Ambossschenkel und Warzenzellen andererseits, und schliesslich: *f)* ein breiterer Strang zwischen der Tensorsehne und dem Tegmentum tympani. Diese Bildungen dürfen nicht mit Synechien pathologischen Ursprunges verwechselt werden; auch ist darauf zu achten, ob in einem gegebenen Falle eine wirkliche Synechie oder blos eine krankhafte Verdickung eines der genannten Stränge vorliegt. Die POLITZER-KESSEL'schen Körperchen gehören auch in die Kategorie der strangartigen Bildungen. WENDT [8]) führt sie auf atrophisch gewordene Stränge zurück.

Hinsichtlich der Eintheilung der Trommelhöhle in einzelne Abschnitte ist zu bemerken, dass wegen ihrer unregelmässigen Form Buchten zu Stande kommen, die durch Bänder und Schleimhautfalten einen mehr oder minder vollständigen Abschluss erfahren. Im Allgemeinen wird es passend sein, einen oberen, mittleren und unteren Trommelhöhlenraum zu unterscheiden. Der erste liegt oberhalb, der letztere unterhalb der Membrana tympani, während der mittlere der Projection des Trommelfelles entspricht.

Der obere Raum, Recessus epitympanicus (die Hammer-Ambossbucht), wird von der oberen Gehörgangswand gebildet; jener Theil derselben, welcher in die Trommelhöle einbezogen ist, ist zu einer glattwandigen Nische ausgehöhlt. Das der oberen Wand der Nische sich anschliessende Tegmentum tympani vergrössert den Raum und verleiht demselben die Form einer Kuppel. In diesen Kuppelraum ragt das Hammer-Ambossgelenk (Hammer-Ambosskörper) hinein, ohne jedoch mit der Knochenwandung des Recessus in Berührung zu treten. Hierdurch wird nun der Kuppelraum in zwei Abtheilungen zerlegt, in eine äussere, zwischen Schuppennische und Hammer-Ambosskörper und in eine innere, zwischen dem letzteren, dem Tegmentum tympani und der inneren Paukenhöhlenwand, herab bis zum äusseren Bogen. Der äussere Kuppelraum ist vom inneren mehr oder minder vollständig geschieden. Die Scheidewand wird hergestellt durch das obere Hammerband und die obere Hammer-Ambossfalte, welche am vorderen Hammerbande beginnend der grössten Peripherie des Hammer-Ambosskörpers

folgt, das Ligamentum mallei superius einschliesst und sich an der Innenwand des Aditus ad antrum anheftet. Auf diese Weise communicirt das Antrum mastoidum direct mit dem äusseren Kuppelraume. Nach unten wird dieser Raum durch die horizontal gestellte laterale Hammer-Ambossfalte begrenzt, die quer zwischen der knöchernen Nische, Ligamentum mallei externum und dem Hammer-Ambosskörper ausgespannt ist. Beide Bänder sind gewöhnlich defect, so dass einerseits beide Abtheilungen des Kuppelraumes untereinander und andererseits der äussere Kuppelraum mit der mittleren Trommelhöhlencavität communiciren. Entsprechend dem Hammerhalse schliesst sich förmlich als untere Etage des Recessus epitympanicus der PRUSSAK'sche Raum an. Es ist dies eine kleine Cavität, die lateral von der SHRAPNELL'schen Membran, median vom Hammerhals, oben vom Ligamentum mallei externum, unten vom quer abstehenden kurzen Fortsatz begrenzt wird. Vorne stösst der Raum an die vordere Trommelfelltasche, während er hinten über der hinteren Trommelfelltasche gegen die Paukenhöhle geöffnet ist.

Der mittlere Trommelhöhlenraum enthält den Hammergriff, den langen Ambossschenkel, den Stapes und die Muskeln. Er birgt zwei Nischen, eine vor dem ovalen und eine andere vor dem runden Fenster. Der untere Trommelhöhlenraum bildet blos eine Rinne, gegen welche zuweilen der Recessus jugularis sich vorwölbt, und entsendet in der Ecke zwischen Promontorium und Eminentia pyramidalis eine Bucht, welche sich bis an die äussere Labyrinthwand vorschiebt.

Die Entwicklung der Paukenhöhlenschleimhaut und ihrer Falten schlägt einen ganz eigenthümlichen Weg ein. Die embryonale Paukenhöhle ist bekanntlich ausgefüllt mit embryonalem Bindegewebe (fötale Sulze, Schleimhautpolster, WENDT [10]), welches von der Labyrinthwand ausgeht. Die Umwandlung desselben in faseriges Bindegewebe wird oft schon vor der Geburt eingeleitet und vollzieht sich nach der Geburt rasch. Erst durch die Rückbildung des Polsters erhält das Tympanum ein Lumen. Häufig ist die Rückbildung keine vollkommene, indem Reste des embryonalen Gewebes in Form von Fäden, Strängen und Membranen zurückbleiben.

e) Projectionsbild der Paukenhöhlenbestandtheile auf das Trommelfell. Das Trommelfell wird durch den Hammergriff unvollständig in eine vordere und hintere Hälfte getheilt. Denkt man sich einerseits den Hammergriff bis an den unteren Trommelfellrand verlängert und andererseits entsprechend dem unteren Griffende eine annäherd quere Linie über das ganze Trommelfell gezogen, so zerfällt dieses in vier Felder, welchen bestimmte Theile der Paukenhöhle gegenüberliegen.

Dem vorderen oberen Felde entsprechen: Oben der Processus cochlearis, hinter demselben ein Stück des Facialiscanales und unten ein Theil des Ostium tympanicum tubae. Dem vorderen unteren Areale gehören an: Im oberen Theile die untere Hälfte des Ostium tympanicum tubae und ein vorderes Stück der Eminentia cochlearis. Dem hinteren oberen Segmente entsprechen: Hinter dem Hammer der lange Ambossschenkel mit dem Steigbügelköpfchen, oben die grosse Trommelfelltasche sammt Chorda tympani und der Uebergang des mittleren Facialisgangstückes in das senkrecht absteigende Stück. Dem hinteren unteren Segmente entsprechen: Unten die hintere Hälfte der Eminentia cochlearis sammt der Fenestra rotunda; oben die Eminentia pyramidalis sammt der Stapediussehne. Ungefähr dem Centrum des Trommelfelles gegenüber lagert die Fenestra ovalis. Die Tensorsehne befindet sich an der Grenze zwischen den beiden oberen Segmenten. Unmittelbar hinter der Membrana flaccida liegen der Hammerhals und die obere Trommelfelltasche.

3. Die Pars mastoidea. Die Pars mastoidea besteht aus dem eigentlichen Warzenfortsatze und einer diesem angeschlossenen gewölbten Platte, die ich Lamina mastoidea nennen will. Ersterer liegt unmittelbar hinter dem äusseren Gehörgange und bildet einen mit einem sagittal verlaufenden Einschnitte (Incisura mastoidea) versehenen Zapfen, der sich an seinem oberen Ende durch einen deutlich fühlbaren Grat, Crista supramastoidea, gegen die Schläfebeinschuppe abgrenzt. Im jugendlichen Zustande besteht der Warzenfortsatz aus zwei Stücken, aus einem grösseren hinteren, der Pars petrosa, und einer kleineren vorderen, der Pars squamosa, welch letztere dem äusseren Gehörgange zugekehrt ist. Zwischen beiden findet sich eine, in die Fläche ausgebreitete, Bindegewebe enthaltende Fuge, welche an der Aussenseite des Fortsatzes, in Form eines Spaltes, der Fissura mastoidea, angedeutet ist. Stücke dieser Fuge erhalten sich nicht selten bis in's späteste Alter.

Der pneumatische Binnenraum des Warzenfortsatzes ist gefächert und steht mit der Trommelhöhle in Communication. Die Verbindung beider Räume besorgt eine weite röhrenförmige Aushöhlung, Antrum mastoideum, welche zum grösseren Theile von der Pyramide, zum kleineren von der Schuppe des Schläfebeines gebildet wird.

Es wurde schon früher darauf hingewiesen, dass das horizontale Stück der Schuppe aus zwei Platten besteht, die gegen die Trommelhöhle hin eine Nische umschliessen. Gegenüber der Nische führt auch die Pars mastoidea eine muldenförmige Vertiefung, und beide ergänzen einander zu einer kurzen pneumatischen Röhre, deren Mündung sich an der hinteren Paukenhöhlenwand vorfindet. Die Nische der Pars mastoidea ist vom Sinus sigmoideus nur durch eine dünne Knochenschicht getrennt. Gegen die mittlere Schädelgrube ist das Antrum durch den hinteren Theil des Tegmen tympani abgeschlossen.

Die Zellen des Warzenfortsatzes scheinen auf den ersten Blick einer systematischen Anordnung zu entbehren. Genauere und mit Rücksicht auf die Entwicklung angestellte Untersuchungen von SCHWARTZE und EYSELT[11]) haben jedoch erwiesen, dass die Zellen nach einem bestimmten Gesetze angeordnet sind, indem die Axen der Warzenzellen wie die Radien einer Hohlkugel gegen das Antrum convergiren. Wenn später dieser Typus nicht mehr deutlich zu Tage trete, so sei dies auf Complicationen zurückzuführen, die einerseits durch das Auftreten neuer Scheidewände und andererseits durch Schwund von bereits vorhandenen Knochenbalken geschaffen werden.

Die luftführenden Zellen des Gehörorganes beschränken sich nicht ausschliesslich auf den Warzenfortsatz, sondern greifen auch auf die Schuppe, die Lamina mastoidea, ja selbst auf die Pyramide über. Zwischen den halbzirkelförmigen Bogen des Labyrinths, in der Spitze der Pyramide und in der Umgebung des carotischen Canals werden (häufig selbst geräumige) pneumatische Zellen angetroffen, welche mit den Warzenzellen und mit der Trommelhöhle communiciren. Der gegebenen Beschreibung zufolge stellt das Schläfebein einen kat'exochen pneumatischen Knochen vor. Wegen der praktischen Wichtigkeit, die dem Processus mastoideus zukommt, verdient hervorgehoben zu werden, dass, abgesehen vom Antrum mastoideum, welches constant ist, die Ausdehnung der pneumatischen Räume nicht unbeträchtlich schwankt. Bald reichen die Zellen von der Nische aus in die Schuppe sowie in das Dach des äusseren Gehörganges hinein, bald sind sie theilweise oder ganz diploetisch; hier sind die Warzenzellen in geringer Anzahl vorhanden und geräumig, wohl gar zu einer einzigen Cavität zusammengeflossen, dort findet sich eine grosse Anzahl derselben vor; die Balken erscheinen verdickt und die Räume selbst enthalten gelbes oder rothes Fettgewebe.

In der Umgebung der Bogengänge und in der Pyramidenspitze sind die Zellen häufiger diploetisch als lufthältig; in letzterem Falle ist es ein Leichtes, das Labyrinth aus der Pyramide, allerdings in rohem Zustande, herauszupräpariren.

Bei der künstlichen Eröffnung des Warzenfortsatzes wird es sich schon wegen der grossen Variabilität des Zellencomplexes, und weil man im Vorhinein über die Structur des vorliegenden Fortsatzes nicht orientirt sein kann, darum handeln, das constant vorhandene Antrum mastoideum freizulegen. Man wird unter der Crista supramastoidea und knapp hinter dem Porus acusticus externus den Warzenfortsatz anbohren und der hinteren Gehörgangswand folgend das Antrum erreichen, ohne eine Verletzung der Sinus befürchten zu müssen. Für die Eröffnung von Abscessen des Warzenfortsatzes, welche sich an der Oberfläche deutlich markiren, ist der Hinweis auf die anatomischen Verhältnisse wohl überflüssig.

Die Lamina mastoidea. Die Grösse der Lamina mastoidea ist sehr verschieden und abhängig vom Stande der Warzennaht und der Sutura parieto-mastoidea. Für gewöhnlich steht die Warzennaht so weit entfernt vom Sulcus der Arteria occipitalis, dass eine wenige Millimeter breite Zone zwischen Warzenfortsatz und Occipitale eingeschaltet ist. In manchen Fällen hinwiederum schiebt sich die Naht so weit nach hinten, dass ein beträchtliches Stück des Occipitale dem Schläfebeine zufällt. Mit dem Verhalten der Naht scheint auch der Stand des Foramen mastoideum in Wechselbeziehung zu stehen, indem es dem Warzenfortsatze bald näher, bald entfernter steht und gar nicht selten selbst in den Bereich der Naht hineinfällt. Ja die Warzennaht kann so nahe an den Processus mastoideus herangerückt sein, dass sie die Incisura mastoidea passirt, in welchem Falle die Lamina sehr schmal ist. Auch die Warzenscheitelbeinnaht beeinflusst die Grösse der Lamina mastoidea: je tiefer diese nämlich herabreicht, desto flacher repräsentirt sich der Warzenwinkel und desto niedriger die Pars mastoidea; je höher sie steht, desto spitziger wird der Winkel und desto höher wird die Lamina mastoidea.

Gegen die Schädelhöhle ist die Pars mastoidea durch eine dünne Knochenplatte abgeschlossen, welche den Sulcus sigmoideus und die innere Mündung des Canalis mastoideus enthält. Selten sind beide Sulci sigmoidei gleich breit und tief, wie denn überhaupt die Ausbildung dieser Gefässrinnen mannigfachen individuellen Schwankungen unterworfen ist. Zumeist ist die rechte Rinne breiter und tiefer als die linke, was, wie schon Morgagni bemerkte, mit dem asymmetrischen Verhalten der venösen Blutbahnen in Zusammenhang steht. Die grossen venösen Blutbahnen fliessen für gewöhnlich an der inneren Protuberanz nicht zusammen, sondern der Sinus falciformis major biegt zumeist nach rechts, der viel schwächere Sinus perpendicularis nach links ab und dementsprechend sind in der Mehrzahl der Fälle die grosse venöse Rinne und das Foramen jugulare rechterseits grösser als linkerseits. Findet am Torcular eine Theilung der Blutbahn in zwei gleich weite Schenkel statt, dann sind auch die venösen Furchen und die Jugularöffnungen gleich weit. Die Grösse dieser Oeffnungen beeinflusst auch die Formation des Trommelhöhlenbodens, indem bei sehr tiefem Foramen jugulare der gebuchtete Boden gegen die Paukenhöhle emporgedrängt werden kann. Es ist dieses Verhalten ebenso bemerkenswerth wie das zuweilen wahrnehmbare starke Vorspringen des Canalis caroticus.

Aehnliche Buchtungen treten auch am Sulcus sigmoideus auf; ihrer Lage nach gruppiren sie sich in obere, mittlere und untere. Die obere liegt am Uebergange des Sulcus transversus in den Sulcus sigmoideus und tritt bei mächtiger Entwicklung unter der Crista supramastoidea bis an die Rinde des Warzenfortsatzes vor. Die untere Buchtung betrifft jenen Theil des

Sulcus sigmoideus, der dem Occipitale (zumeist dem Processus jugularis) mit angehört; diese perforirt gar nicht selten gegen die untere Fläche der Basis. Die mittlere Bucht, die seltenste, fällt ungefähr in die Mitte des Sulcus sigmoideus und buchtet sich gegen die Mitte des Warzenfortsatzes aus.

Das Innere der Lamina mastoidea besteht aus lufthaltigen Zellen, welche geräumig sind und sich häufig genug bis an den Angulus mastoideus emporerstrecken. Letzteres trifft insbesondere dann zu, wenn die Platte sich einer namhaften Dicke erfreut.

Die Auskleidung der Warzenzellen zeichnet sich durch besondere Zartheit aus. Vor dem Eingange in das Antrum mastoideum ist in der Regel eine Membran ausgespannt, die mit fadenförmigen Ausläufern am Rande der Oeffnung inserirt, dabei netzförmig durchbrochen erscheint, so dass sie in keinem Falle die Communication zwischen Paukenhöhle und Warzenzellen behindert; ein completer Abschluss beider Höhlen gegeneinander dürfte wohl zu den Seltenheiten gehören.

Entwicklung des Warzenfortsatzes. Der Warzentheil ist schon im Embryo als rundlicher Vorsprung angelegt, der kegelförmige und dabei pneumatische Fortsatz entwickelt sich aber erst viel später. Von den endgiltigen pneumatischen Räumen ist im Embryo nur das Antrum vorhanden, welches nach Schwartze und Eyselt[11]) im fünfmonatlichen Embryo bereits eine 4 Mm. lange, 3 Mm. breite und ebenso tiefe Nische darstellt. An Stelle des Fortsatzes trägt der Warzentheil des Neugeborenen knapp hinter dem oberen Ende des hinteren Paukenringschenkels ein im Inneren diploëtisches Höckerchen, Tuberculum mastoideum, an dessen vorderer, verkalkter Fläche sich die Warzenlamelle der Schläfebeinschuppe anlegt. Die Fissura mastoidea schwindet erst nach dem vollendeten zweiten Lebensjahre; zuweilen persistiren Stücke derselben oder gar die ganze Fuge durch das ganze Leben; im letzteren Falle erhält sich gewöhnlich auch noch die Fissura petroso-squamosa, so dass nach Ablösung der Weichtheile die Schuppe sich leicht vom Warzenfortsatz löst. An solchen Objecten kann man sich überzeugen, dass die Pars squamosa für den eigentlichen Warzenfortsatz eine 2—4 Mm. dicke, compacte und zellenlose Deckplatte liefert. Nur in einem Falle (unter dreien) war in die Spitze der Deckplatte eine Warzenzelle in Form eines Grübchens hineingewuchert. Am Warzenfortsatze, bei dem die Zweitheilung bestehen geblieben ist, sind die Zellen des eigentlichen Fortsatzes durch eine compacte Knochenschicht abgeschlossen. Der Persistenz der Fissura mastoidea kommt wegen der Fortpflanzung krankhafter Processe von innen nach aussen und vice versa einige Bedeutung zu, und J. Gruber[12]) hat auch vom Standpunkte des Praktikers aus diese Fuge eingehend gewürdigt.

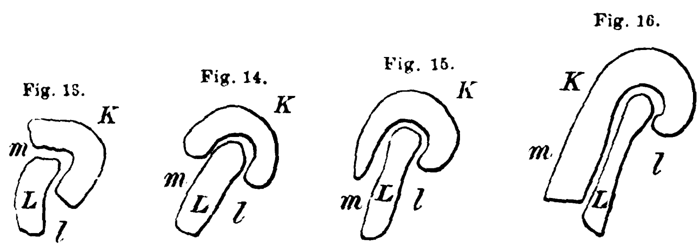
Vor dem ersten Lebensjahre überragt das Tuberculum mastoideum in keinem Falle den Paukenring nach unten. Im ersten Lebensjahre nimmt es eine kegelförmige Gestalt an und grenzt sich schärfer gegen seine Umgebung ab. Dass es sich bei dem Wachsthume des Warzenfortsatzes nicht blos um eine Vergrösserung des Tuberculum, sondern auch um eine Verschiebung desselben handelt, wird klar, wenn man die Lage der Spitzen des Warzenfortsatzes und des Tuberculum zu dem Labyrinthe berücksichtigt: das untere Höckerende liegt in einer Ebene mit den Bogengängen, die Spitze des Warzenfortsatzes hinter dem Labyrinthe in der Projection des Sulcus sigmoideus.

Die Zellenbildung im Warzentheile beginnt an der hinteren oberen Peripherie des Antrum mastoideum und schreitet langsam gegen die innere Platte der Pars mastoidea vor, so dass die Umgebung des Sinus sigmoideus früher pneumatisch wird als der Warzenfortsatz. Die Zellenbildung wird damit eingeleitet, dass sich das Antrum hinten über die Fissura mastoidea

hinaus und unten gegen das Tuberculum mastoideum hin ausbreitet. Zu Ende des ersten Lebensjahres ist in einzelnen Fällen die Aushöhlung des Tuberculum so weit vorgeschritten, dass der Höcker einen grossen Raum umschliesst. Nach dem zweiten Lebensjahre treten schon häufig pneumatische Zellen auf, und der Warzenfortsatz des dreijährigen Kindes gleicht in vielen Fällen bereits dem des Erwachsenen.

Der Umstand, dass die erste Zeit nach der Geburt bei der überhaupt mangelhaften Bildung lufthältiger Räume der Sinus sigmoideus durch eine beim Neugeborenen selbst 1 Cm. dicke, spongiöse Schichte vom Antrum geschieden ist, erklärt das seltene Uebergreifen einer Mittelohrerkrankung auf die hintere Grube beim Kinde. Leichter gehen bei diesem wegen des Offenseins der Fissura petroso-squamosa die krankhaften Processe auf die mittlere Schädelgrube über.

4. Die Ohrtrompete. Die Tuba besteht, ähnlich dem äusseren Gehörgange, *a)* aus einem knöchernen und *b)* aus einem knorpeligen Antheile, von welchen der erstere den lateralen, der letztere den medialen Abschnitt des Rohres bildet. Die Länge des ganzen Rohres beträgt (nach v. Tröltsch) im Mittel 35 Mm., wovon zwei Drittel auf den korpeligen Abschnitt entfallen. Seiner Form nach lässt sich das Rohr mit einem Doppelkegel vergleichen, dessen abgestutzte Spitzen sich durchdringen. Die engste Stelle des Rohres, der Isthmus, befindet sich am Uebergange der knorpeligen Tuba in die knöcherne. Von den 2 Grundflächen der Kegel liegt die eine im Ostium pharyngeum, die andere im Ostium tympanicum tubae.



Schema über das Verhalten des Tubenknorpels (nach Rüdinger).
K Knorpel. *L* Lumen. *m* medial. *l* lateral.

a) Die im Mittel 8 Mm. lange knöcherne Tuba beginnt vorne in der Ecke zwischen Schläfebeinschuppe und Pyramide; ihre Paukenmündung ist nur lateral durch den Trommelfellfalz scharf bezeichnet. Ihre mediale, längere Wand gehört dem Felsenbeine an, die laterale, kürzere dem Tympanicum, die Decke theils dem Tegmen tympani, theils dem Keilbeine. Die Unregelmässigkeit der Form des Lumens ist vorwiegend durch kantige Vorsprünge der Wandungen und durch eine Ausbuchtung der lateralen Wand des carotischen Canales veranlasst.

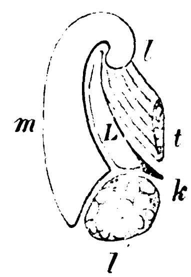
b) Der Tubenknorpel ist im Mittel 25 Mm. lang, an der Rachenöffnung 11 Mm. hoch, 5 Mm. dick, am Knochenansatze hingegen nur mehr 7 Mm. hoch und 2—3 Mm. dick (Weber-Liel [12]). Querschnitte der knorpeligen Tuba lehren, dass der Knorpel lateralwärts bei seinem Ansatze am Knochen (Fig. 13) eine rechtwinklig gebogene Platte darstellt, deren horizontaler Schenkel dem Dache, deren verticaler der lateralen Wand der knöchernen Tuba angeschlossen ist. Jenseits des Schläfenbeines tritt auch eine mediale knorpelige Wand (Fig. 15) auf, welche im Gegensatze zur lateralen Knorpelplatte, im Verlaufe gegen die Rachenöffnung an Breite und Dicke stetig zunimmt (Fig. 16). Dafür rollt sich die laterale Knorpelplatte ein und acquirirt dadurch eine gewisse federnde Kraft. Das eingerollte Stück heisst »Tubenhaken«. An der Rachenöffnung bildet der Tubenknorpel, wie Urbantschitsch [13]) richtig bemerkt, eine am oberen Rande einfach hakenförmig umgebogene Platte; die Einrollung der lateralen Platte fehlt.

Der über dem Tubenlumen befindliche Antheil der knorpeligen Tuba heisst »Tubendach«.

Die laterale Wand, sowie der Boden der Eustachi'schen Röhre sind nicht knorpelig, sondern besitzen eine fibröse Grundlage. Diese ist an der Rachenöffnung am dünnsten und nimmt gegen das Felsenbein an Dicke zu.

Das fibröse Gewebe des Tubenbodens geht in Form eines Bändchens von der Spina angularis des Keilbeines aus und setzt sich kantig dem unteren Ende der lateralen Tubenwand auf (Tubenkante, Fig. 17, *k*). Im Innern dieses Bändchens steckt zumeist ein Knorpelstäbchen, welches sich häufig in den vorderen Theil des Tubenbodens einschiebt und lateral mit den unteren Rändern beider Tubenwände verwächst. Bändchen und Knorpelstäbchen verleihen dem Tubenboden eine gewisse Starrheit. Indem sich der lateral kantig auslaufende Tubenboden nur an der abgeschrägten Endfläche der medialen Tubenplatte ansetzt, acquirirt die Tuba auf ihrer Pharynxseite eine Rinne (Fig. 17), in welche sich der Levator palati (Fig. 17, *l'*) einbettet. Dieser Muskel liegt demnach nur im Bereiche der Rachenöffnung der membranösen Tuba an, weiter lateralwärts ist er jedoch in eine vorwiegend knorpelige Rinne eingelagert, welchem Verhalten wegen des Tubenverschlusses einige Bedeutung zukommt; denn der bei seiner Contraction schwellende Muskelbauch wird nur im Bereiche der Rachenmündung den Tubenboden emporzudrängen vermögen.

Fig. 17.



Tubendurchschnitt (schematisch).

m Mediale Platte. *l* Laterale Platte. *k* Tubenkante. *l'* Levator. *t* Tensor palati. *L* Lumen.

Fixation der Tuba. Der innere Theil des Tubenhakens liegt am Flügelfortsatze des Keilbeines und überragt gleich dem vorderen Rande der Rachenöffnung die Choane. Die mediale Knorpelplatte erhält am Schädelgrund von Seite der Fibrocartilago basilaris einen Ueberzug. Dies die Ursache, weshalb der äussere Theil der knorpeligen Tuba im Gegensatze zum inneren, der eine ähnliche Fixation nicht besitzt, bei weitem unbeweglicher ist. Hinter der inneren Hälfte der medialen Tubenplatte buchtet sich der Pharynx zur Rosenmüller'schen Grube aus, und wenn die Tiefe der Bucht nicht immer der Länge des freistehenden Tubenstückes entspricht, so ist dies auf die variante Dicke des adenoiden Gewebes im Umkreise der Rosenmüller'schen Grube zurückzuführen.

Richtung der Tuba. Die Tuben steigen von vorne, unten und innen nach hinten, oben und aussen auf, so dass das Ostium tympanicum höher liegt als die Rachenöffnung. Ersteres befindet sich knapp unter dem Tegmen tympani, letztere in einer Ebene mit dem hinteren Ende der wahren Nasenmuschel. Der knöcherne Theil der Tuba liegt annäherungsweise horizontal.

Die Lage der Tuba lässt sich auch am Skelete, bei Rücksichtnahme auf die den Flügelfortsätzen eingegrabenen und sich auf die hinteren Ränder des grossen Keilbeinflügels fortsetzenden Tubenrinnen leicht bestimmen.

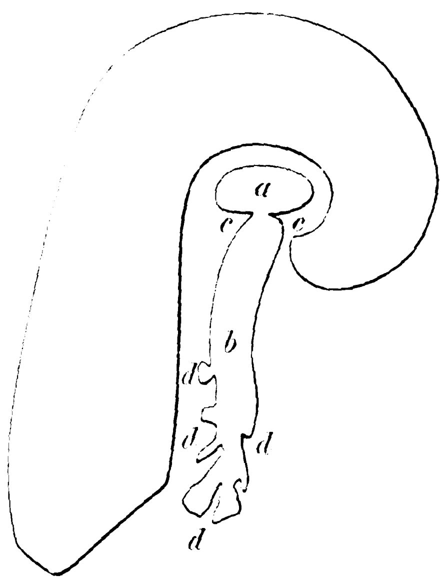
Der mit Flimmerepithel versehene mucoperiostale Ueberzug der knöchernen Tuba ist zart und drüsenarm (nach L. Meyer[15]), aber adenoid und stellenweise gefaltet. Die gleichfalls mit Flimmerepithel bekleidete Schleimhaut der knorpeligen Tuba ist dick (und zwar an der medialen Wand dicker als an der lateralen), drüsenreich, mit Lymphfollikeln durchsetzt und in der inneren Hälfte in eine Reihe von Längsfalten (Fig. 18, *d*) gelegt; eine Ausnahme macht der Dachtheil (Fig. 18, *a*) des Tubenlumens, dessen glatte Schleimhautauskleidung keine Drüsen enthält.

Die Form des Tubenlumens. Die Form des Lumens wechselt nur im knorpeligen Theile, und das erfahrungsgemäss bei der Phonation und dem

Schlingacte, während das Lumen der knöchernen Tuba wegen der Starrheit seiner Wandungen unveränderlich ist. Die Rachenöffnung erscheint im Ruhezustande als eine seichte, trichterförmig eingezogene Nische innerhalb eines dreieckigen oder ovalen Rahmens, der die laterale Choanenwand überragt. Der vordere, häutige Rand dieses Rahmens (die Hakenfalte ZAUFAL'S) ist scharfkantig und durch den Sulcus nasalis posterior gegen die seitliche Nasenwand abgegrenzt; der hintere Rand bildet eine wulstige Lippe: Tubenwulst. Basalwärts ist von einer Grenzkante nichts zu bemerken; der vom Levator palati her leicht gewölbte sichtbare Antheil des Tubenbodens, der Levatorwulst, bildet nämlich eine schiefe Ebene, welche direct in die obere Gaumensegelplatte übergeht. Nur die dunkler gefärbte Schleimhaut des Levatorwulstes lässt gegenüber der lichter geballten Mucosa des Gaumensegels mehr oder minder deutlich eine untere Abgrenzung der Rachenöffnung erkennen.

Am Rahmen der Rachenöffnung ist auch noch der innere Rand einer breiten Schleimhautfalte, Plica salpingo-pharyngea, zu sehen, welche vom unteren Ende der hinteren knorpeligen Tubenplatte, soweit diese frei im Pharynx steckt, ausgeht, den hinteren Theil des quergelagerten Levator palati kreuzt und an der Grenze zwischen Gaumensegel und seitlicher Pharynxwand bis auf den oberen Theil des Arcus palato-pharyngeus, um hier ihr Ende zu finden, schräg herabsteigt; die Falte umschliesst eine dicke Drüsenkette, den Musculus salpingo-pharyngeus und die Ligamenta salpingopharyngea. Letztere gehen vom Perichondrium des Tubenwulstes aus und strahlen in die Submucosa des Arcus palato-pharyngeus ein. Häufig sind ihnen knorpelige Kerne, Stäbe oder Platten eingewebt.

Fig. 18.



Querschnitt der Tuba (lateral).
a Sicherheitsröhrchen. b Hilfsspalte. c Grenzkanten zwischen den beiden Spalten. d Schleimhautfalten.

Der mittlere Theil des Tubenlumens bildet, wie Querschnitte zeigen, im Ruhestande des Organes einen S-förmig gebogenen Spalt, dessen Wände sich allseitig berühren. Der innige Anschluss der Tubenwände wird durch die Gegenwart von Längsfalten der Schleimhaut unterstützt.

In der äusseren Hälfte des Lumens sind zwei Abschnitte zu unterscheiden: *a)* ein halbcylindrischer, stets offener Raum (Fig. 18, *a*) als Lichtung des eingerollten Tubenhakens, der mit der Paukenhöhle communicirt (RÜDINGER'S [17]) Sicherheitsröhrchen) und *b)* der übrige weite Spalt (Fig. 18, *b*) des Tubenlumens, dessen Wände im Ruhezustande der Röhre aneinanderschliessen (RÜDINGER'S Hilfsspalte). Beide Abtheilungen des Tubenlumens sind bei geschlossener Tuba durch leistenartige Vorsprünge (Fig. 18, *c*) der Tubenwände von einander geschieden.

Hieraus ist zu entnehmen, dass die Paukenhöhle im Ruhezustande der Tuba trotz des offenen Sicherheitsröhrchens gegen den Rachen abgeschlossen ist, dass aber die Luftsäule der Trommelhöhle via Tuba ossea bis in den mittleren Theil der EUSTACHI'schen Röhre hineinreicht. Der Ventilation des Mittelohres muss daher eine Abduction der Tubenwände vorausgehen.

Die Tuba des Kindes ist weiter als die des Erwachsenen und der Tubenwulst tritt noch nicht deutlich vor. Das Ostium pharyngeum ist im Gegensatze zum weiten Ostium tympanicum eng, spaltförmig und liegt am unteren Theile der Choane nahe dem Nasenboden (KUNKEL[16]). Die hohe Lage der Rachenöffnung im Erwachsenen wird durch die Verschiebung der Gaumenplatte nach unten im Gefolge der Entwicklung des Kiefers veranlasst.

Die Tubenmuskeln. An der Tuba inseriren zum Theil der Tensor palati und salpingo-pharyngeus, während der Levator palati sich blos an das Rohr anlegt. Der Tensor palati entspringt an der Spina angularis, an der lateralen Tubenplatte und unter dieser auch an einer schmalen Zone der häutigen Tubenwand. Die unter rechtem Winkel abbiegende Sehne des Muskels schlägt sich um den Hamulus pterygoideus herum, bildet mit diesem ein Sehnengelenk und strahlt in die Gaumenaponeurose ein. Nicht selten heftet sich ein Theil der Sehne schon an die Incisura pterygoidea an, ein Vorkommen, welches in vergleichend-anatomischer und physiologischer Beziehung nicht uninteressant ist; denn einerseits tritt dieses Bündel bei einigen Thieren constant auf und andererseits liegt in demselben ein Muskel vor, dessen Zusammenziehung nur auf die Tuba Einfluss zu nehmen vermag. Der Levator palati entspringt neben dem carotischen Canal an der unteren Felsenbeinfläche; sein cylindrischer Bauch legt sich in die Rinne am Tubenboden, verbreitert sich ein wenig gegen die Insertion hin und strahlt fächerförmig in das Gaumensegel ein. Der Salpingo-pharyngeus repräsentirt einen medialen Streifen des Palato-pharyngeus und nimmt am Tubenwulste seinen Ursprung.

Auf den Tubenmuskeln und zwischen ihnen finden sich drei Fascien, von welchen zwei mit der Tuba in Verbindung treten. Die eine verbindet die Stränge des Ligamentum salpingo-pharyngeum untereinander, verhält sich in Bezug auf Ursprung und Insertion dem Bande ganz gleich und hüllt die mediale Seite des Levator ein; die zweite (Fascia salpingo-pharyngea, v. TRÖLTSCH, innere Fascie des Tensor palati) schaltet sich zwischen Levator und Tensor palati ein, entspringt an der Tubenkante und inserirt am Hamulus pterygoideus. Die dritte Fascie (äussere Fascie des Tensor palati; von WEBER-LIEL beschrieben) liegt, die Ursprungssehne des Pterygoideus internus deckend, zwischen ihr und dem Tensor. Das Blatt ist auf der einen Seite mit der lateralen Tubenwand, auf der anderen mit der Fascia bucco-pharyngea und der TRÖLTSCH'schen Aponeurose in Verbindung. Erstere kann bei Wirkung der Pharynxmusculatur ihre Anspannung auf die mediale Tubenplatte übertragen. Dass die beiden letzteren auf die Formänderungen des Tubenlumens keinen Einfluss nehmen, ist leicht nachzuweisen; ihre morphologische Stellung ist schwer festzustellen, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass in ihnen Reste zu Grunde gegangener Muskeln vorliegen. Physiologisch könnten sie allenfalls dazu dienen, den venösen Plexus pterygoideus vor allzu starker Ausdehnung zu bewahren.

Wirkung der Muskeln. Die Ventilation des Mittelohres kann, nachdem die EUSTACHI'sche Röhre im Ruhezustande verschlossen ist, nur durch Abheben der Tubenwände von einander bewerkstelligt werden, welches ziemlich allgemein der Wirkung des Tensor palati zugeschrieben wird. Vermöge seiner Insertion am Tubenhaken und an der häutigen Wand wird bei angespanntem Gaumensegel das Punctum mobile nach oben verlegt, der federnde Tubenhaken aufgerollt und die eine Tubenwand von der anderen abgezogen.

Auch dem Levator palati haben Einzelne einen Einfluss auf die Tuba im Sinne der Dilatation zugeschrieben. RÜDINGER[17]) z. B. lässt den Levator bei seinem Dickerwerden allerdings den häutigen Boden empordrängen und den Längendurchmesser der Tubenspalten verkürzen, aber der Muskelbauch soll

gleichzeitig die Tubenwände von einander entfernen und auf diese Weise den Durchmesser des Tubenlumens vergrössern.* Dieser älteren Theorie über den Mechanismus der Tubenventilation haben LUCAE[18]), MICHEL[19]), ZAUFAL[20]) in neuerer Zeit eine andere entgegengestellt, die sich auf in vivo angestellte Beobachtungen stützt. Nach dieser verändert die Rachenöffnung während der Phonation und des Schlingactes ihre Form; der Tubenwulst bewegt sich ein- und rückwärts, vom Tubenboden her erhebt sich der Levatorwulst und zwängt sich in's Ostium pharyngeum hinein. Aus dieser Beobachtung schliesst LUCAE: *a)* dass die Tubenspalte im Ruhestande allerdings nur ganz lose offen sei, und *b)* dass bei der Phonation und dem Schlingacte der Wulst des stark contrahirten Levator palati das Tubenlumen verschliesse und die in demselben enthaltene Luft in die Paukenhöhle hineinpumpe. Demnach wäre der Levator und nicht der Tensor palati der Hauptventilationsmuskel der Tuba. Dass aber der Gaumenspanner für die Ventilation des Mittelohres von Belang ist, lässt sich auch aus vergleichend-anatomischen Betrachtungen ableiten. Es ist hier nicht der Ort, auf weitläufige Auseinandersetzungen einzugehen, und so will ich mich darauf beschränken, anzuführen, dass bei einzelnen Thieren (Schaf, Schwein, Kalb) der Levator palati so weit abseits von der Tubenspalte liegt, dass derselbe für den Tubenmechanismus gar nicht in Betracht kommen kann. Ueberdies inserirt bei den genannten Thieren ein Theil des kräftigen Tensor palati an der Incisura pterygoidea und kann nur auf die Tuba einwirken. Der Musculus salpingo-pharyngeus soll ohne Einfluss auf die Form des Tubenlumens sein; ihm sowohl als auch den Tubenbändern (Ligamenta salpingo-pharyngea) könnte hiernach nur die Aufgabe zufallen, vermöge ihrer Spannung die federnde Kraft der medialen Tubenplatte zu vergrössern.

So viel scheint sichergestellt zu sein, dass bei der Ventilation des Mittelohres der Levator palati die inneren Abschnitte der Tuba beeinflusst, während der Tensor palati den äusseren Abschnitt öffnet.

5. Das innere Ohr. Das häutige Labyrinth liegt in einer Knochenkapsel (Labyrinthkapsel) des Felsenbeines excentrisch eingeschlossen, so dass auf einer Seite zwischen häutigem und knöchernem Labyrinth ein von der Perilymphe ausgefüllter Raum frei bleibt. Die Knochenkapsel ist beim Embryo und theilweise auch noch beim Neugeborenen von lockeren Knochenlagen bedeckt, aus welchen sie sich leicht ausschälen lässt. Beim Erwachsenen ist die Labyrinthkapsel mit der Pyramidensubstanz innig verwachsen und nur noch durch den Farbenunterschied erkennbar. Sie besteht aus drei Theilen: *a)* aus dem Vestibulum, *b)* den Bögen und *c)* aus der Schnecke.

Der Vorhof bildet eine kesselartige Erweiterung der Labyrinthkapsel, in welche die Bögen und die Schnecke einmünden. Die innere obere Wand des Kessels wird durch eine Erhabenheit, Crista vestibuli, in zwei Nischen getheilt, in eine rundliche, Recessus sphaericus, und eine oblonge, Recessus ellipticus. Erstere liegt der Schnecke näher und nimmt das runde Säckchen auf; letztere beherbergt das elliptische Säckchen und verbindet sich mit den Endstücken der drei Bögen. Unterhalb des Recessus sphaericus findet sich noch ein Grübchen, der Recessus cochlearis REICHERT's, in welchem der Blindsack des häutigen Schneckencanales lagert. Die äussere Wand des Vorhofes ist von der Fenestra ovalis durchbrochen. Auch die übrigen Wandstücke des Raumes werden siebförmig von äusserst feinen, in Gruppen gestellten Canälchen (Siebflecke) durchzogen, durch welche die

* »Der von dem contrahirten Muskel emporgewölbte häutige Boden der Tuba drängt die seitlichen Tubenwände von einander und die Eingangsrichtung in den Canal mehr nach aussen. Verkürzt mithin den Introitus tubae zwar von unten, macht denselben aber klaffend durch die Erweiterung in die Breite« (WEBER-LIEL, l. c.).

Fäden des Nervus vestibularis den Weg nehmen. Der Siebfleck des Recessus sphaericus heisst Macula cribrosa media, der des äusseren Endes der Crista vestibuli Macula cribrosa superior, jener der Ampulle des hinteren unteren Bogenstückes Macula cribrosa inferior.

Die drei Bogengänge stellen annäherungsweise halbkreisförmig gekrümmte Röhren vor, die in drei zu einander fast senkrecht gestellten Ebenen stehen und deren vordere Endstücke ampullenartige Erweiterungen zeigen. Die Lage der Bögen ist an der Felsenbeinaussenfläche des Neugeborenen deutlich ausgeprägt, aber auch an der des Erwachsenen genügend markirt. Dem oberen (vorderen) entspricht an der oberen Felsenbeinfläche die Eminentia arcuata superior, dem äusseren eine Wulstung der äusseren Pyramidenfläche, Eminentia arcuata externa, zwischen Facialiscanal und Antrum mastoideum; dem inneren (hinteren) ein Vorsprung an der hinteren Felsenbeinfläche, Eminentia arcuata interna, zwischen der inneren Gehörgangsöffnung und der Mündung des Aquaeductus vestibuli.

Da der obere und der innere Bogen vor ihrer Einmündung in den Recessus hinten zu einem Canale zusammenfliessen, finden sich blos fünf Bogenöffnungen im Recessus ellipticus vor.

Die Vorhofsmündung des Aquaeductus vestibuli liegt in der unteren Ecke des Recessus ellipticus knapp vor der Mündung des Canalis communis und setzt sich als Rinne noch weiter an der inneren Vestibularwand fort.

Die Schnecke liegt vor dem Vorhofe, zwischen dem inneren Gehörgange und dem carotischen Canal eingeschaltet. Sie stellt ein in $2^1/_2$ Schraubentouren aufgewundenes, blind endigendes, am Anfangsstücke von der Fenestra rotunda durchbohrtes Rohr dar, dessen einzelne Windungen, kleiner werdend, sich stufenartig übereinander legen. An den Berührungsflächen sind die Windungen mit einander verwachsen. In der kegelförmigen Lichtung des Schneckenganges steckt die poröse Spindel (Modiolus); sie reicht nur bis zum letzten halben Gange, da sie in die sich senkrecht aufstellende Zwischenwand (Lamina modioli) des zweiten und dritten Schneckenganges übergeht, welche am blinden Ende des letzteren befestigt ist. Mit der inneren Schneckenwand ist die Spindel verwachsen, doch lassen sich an der coalirten Partie die zwei Theile wohl noch unterscheiden. Der centrale Theil bildet einen porösen Kern, an dessen Peripherie sich eine allerdings locker gefügte zarte Knochenlamelle anschliesst. Die breite, freie Fläche der ersten Windung, die Basis cochleae, welche central die poröse und grubig vertiefte Grundfläche der Spindel enthält, ist dem Blindsacke des Meatus acusticus internus zugekehrt und von hier aus der Besichtigung zugänglich. Die Lichtung der Schnecke wird durch eine, gleichfalls schraubenförmig gewundene Faltung der inneren Schneckenwand, Lamina spiralis ossea, unvollständig zweigetheilt. Im frischen Objecte ist die Theilung in zwei Stockwerke eine complete, indem zwischen dem knöchernen Spiralblatt und einer an der äusseren Schneckenwand befindlichen spiralförmigen Leiste (Lamina spiralis secundaria) die häutige Schnecke sich ausspannt. Das obere Stockwerk (Scala vestibuli) führt in den Vorhof, das untere (Scala tympani) zur Fenestra rotunda. Eine Communication beider Treppen ist nur in der Kuppel vorhanden, wo das Ende der Lamina spiralis, der Hamulus, nicht an der Lamina modioli abschliesst, sondern frei im Kuppelraume endigt. Das Loch zwischen Hamulus und Lamina modioli heisst Helicotrema.

Noch ist zu erwähnen, dass in dem Anfangsstücke der Scala tympani ein feines Canälchen, Aquaeductus cochleae, beginnt, welches sich im weiteren Verlaufe trichterförmig erweitert und an der unteren Felsenbeinfläche, gerade in der Projection des inneren Gehörganges, ausmündet.

Uebergang der Schnecke in den Vorhof. Die Schnecke fügt sich nicht blos dem vorderen Vorhofsende an, sondern umgreift auch mit dem Anfangsstücke einen Theil desselben. Die innere Vestibularwand biegt allerdings direct in die innere Wand der Scala vestibuli um, die äussere, zugleich längere Wand des Schneckenganges aber setzt sich rückwärts fort und wird als Promontorium zur vorderen Wand des Vorhofes. Nimmt man darauf Rücksicht, dass die Lamina spiralis vorne unten das Vestibulum zum Abschlusse bringt, so wird klar, dass das in der Projection des runden Loches liegende Stück der Scala tympani unterhalb des Vorhofes lagert.

Innerer Gehörgang. Der innere Gehörgang bildet einen quer verlaufenden Canal, der in der Länge von etwa 1 Cm. das Felsenbein durchsetzt. Der Hintergrund des Canals wird durch einen Knochenkamm in zwei ungleiche Abtheilungen getheilt, von welchen die obere kleine die Oeffnung für den Durchtritt des Facialis und einen Siebfleck für Zweige des Nervus vestibularis enthält, während die untere grössere Abtheilung, wie vorher schon angegeben wurde, von der dünnen porösen, reichlich durchbohrten Basisplatte der Schneckenspindel hergestellt wird. Ausserdem finden sich an der hinteren Wand des Ganges »Siebflecke« für Zweige des Nervus vestibularis.

Häutiges Labyrinth. Das häutige Labyrinth befindet sich in dem Gehäuse des knöchernen und erscheint in demselben durch Adhäsionen an die knöcherne Wand befestigt. Es setzt sich aus den 3 Bogengängen mit den 3 Ampullen, dem ovalen, dem runden Säckchen mit dem Ductus reuniens, aus dem Ductus cochlearis und dem Ductus endolymphaticus zusammen. Reichert führte eine Scheidung aller dieser Gebilde in zwei Abtheilungen durch und unterschied, indem er einerseits den Utriculus, die Bogengänge und die Ampullen, andererseits den Sacculus, Ductus reuniens, Ductus cochlearis und Ductus endolymphaticus zusammenfasste, einen lateralen und einen medialen Labyrinthabschnitt. Der Canalis utriculosaccularis wäre dann als Verbindungscanal beider Abschnitte zu betrachten.

Die drei Bogengänge werden als Canalis semicircularis anterior, externus und posterior unterschieden und dementsprechend auch die Ampullen als Ampulla anterior, externa und posterior bezeichnet. Die häutigen Bogengänge verhalten sich zu ihren knöchernen Canälen im Querschnitt ungefähr wie 1 : 6 und verlaufen in den knöchernen Canälen, der grösseren Peripherie derselben angeschlossen. Die von den Bogengängen nicht in Anspruch genommenen Spalten enthalten Perilymphe. Jeder Bogengang mündet einerseits in seine Ampulle, anderseits in das ovale Säckchen. Der Canalis semicircularis superior und posterior fliessen zur Bogengangcommissur, Sinus utricularis superior, zusammen und münden gemeinschaftlich in den Utriculus. Die Commissur besitzt zwar einen grösseren Querschnitt als irgend ein Bogengang, ist jedoch von geringerem Durchmesser als der analoge Abschnitt des knöchernen Gehäuses.

Der äussere Bogengang ist entschieden kürzer als die anderen, seine Mündungsstelle in den Utriculus erscheint gegenüber dem Lumen des übrigen Bogenganges etwas erweitert, vom Säckchen her trichterförmig ausgezogen.

Die Ampullen sind einerseits an den Utriculus, anderseits jede an ihren Bogengang angeschlossen und bieten sich als länglichrunde Blasen dar, welche den Raum der knöchernen Ampullen vollkommen ausfüllen. Der Bogengang tritt in tangentialer Richtung an seine Ampulle heran und geht ohne Aenderung seiner Verlaufsrichtung in die Wandung der Ampulle über (s. Fig. 19 u. 20).

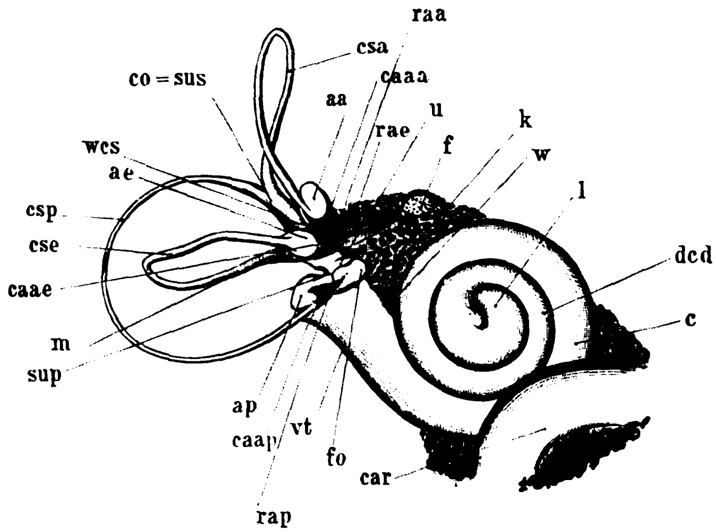
Die vordere und die äussere Ampulle münden direct, die hintere durch Vermittlung eines zarten Canälchens, des Sinus utricularis posterior, in das ovale Säckchen. Die Mündungsstellen der oberen und der äusseren Ampulle

liegen hart nebeneinander an der vorderen, äusseren und oberen Wand des Utriculus.

Der Utriculus stellt einen von vorne unten nach hinten oben sich verjüngenden Schlauch dar; nach vorne unten aussen entsendet er einen ziemlich mächtigen Fortsatz, Recessus utriculi s. Sinus utricularis anterior. Entsprechend seiner vorderen Wand wird das ovale Säckchen vom Ramus anterior acustici umrahmt, weiters finden wir an ihm fünf Oeffnungen als die Mündungsstellen der 3 Ampullen, der Bogengangscommissur und des Sinus utricularis posterior.

Der Sacculus, eine nach unten, vorne gegen die Fenestra vestibuli hin trichterförmig sich verengernde Blase, besitzt eine freie, convexe, in den Hohlraum des Vestibulums ragende Fläche und eine ebensolche, dem Recessus hemisphaericus angelagerte Wand, welche zugleich auch die Endausbreitung des Ramulus sacculi trägt. Gegen den Ductus endolymphaticus hin spitzt sich der Sacculus schlauchartig zu und geht ohne bestimmte äusserlich wahr-

Fig. 19.



aa Ampulla ant. *ae* Ampulla ext. *ap* Ampulla post. *caaa* Crista acustica amp. ant. *caae* Crista acustica amp. ext. *caap* Crista acustica amp. post. *raa* Ramulus amp. ant. *rae* Ramulus amp. ext. *rap* Ramulus amp. post. *csa* Canalis semicircul. ant. *cae* Canalis semicircul. ext. *csp* Canalis semicircul. post. *u* Utriculus. *f* Nervus facialis. *k* Knochen. *c* Cochlea. *car* Carotis. *fo* Fenestra vestibuli. *l* Lagena. *co = sus* Bogg. Commissur s. Sinus utric. sup. *wcs* Winkel zwischen vord. u. äuss. Ampulle. *w* Winkel zwischen Vorhofabschnitt und Körper der Schnecke. *m* Mündungsstelle des äuss. Bogg. in d. Utric. *vt* Vorhoftheil der Schnecke. *dcd* Durch die knöcb. Schnecke schimmernder Abschnitt des Ductus cochlearis. *sup* Sinus utricularis posterior. (Nach ALEXANDER.)

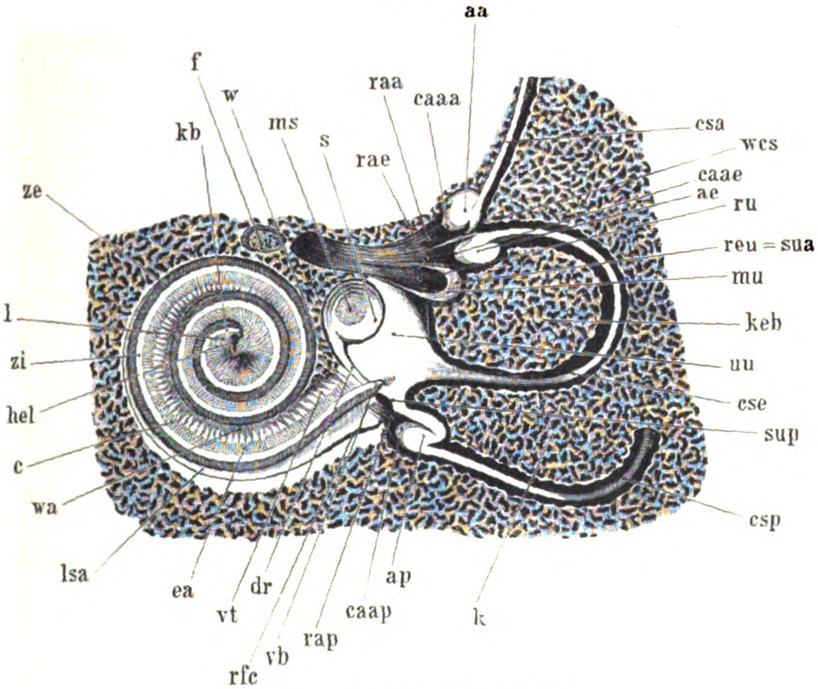
nehmbare Grenze in denselben über. Gegen den Utriculus hin stülpt er den Sinus utricularis sacculi vor. An der Stelle, an welcher das runde Säckchen in den Ductus endolymphaticus übergeht, tritt der vom ovalen Säckchen kommende Canalis utriculo-saccularis in den Sacculus ein, ein Verhalten, durch welches die Grenze des Sacculus gegen den Ductus endolymphaticus genauer bestimmt erscheint.

Der Ductus endolymphaticus beginnt als Fortsetzung des oben erwähnten Abschnittes des runden Säckchens und gelangt im Aquaeductus vestibuli verlaufend, an die Felsenbeinoberfläche, wo er im Hiatus aquaeductus vestibuli in den Saccus endolymphaticus mündet. Sein Anfangsstück besitzt einen gegenüber dem restlichen Theile des Ductus vergrösserten Durchmesser, die engste Stelle des Canales liegt dort, wo derselbe die Gegend der Bogengangscommissur kreuzt; sein Durchmesser ist dort viel geringer als der eines häutigen Bogenganges.

Der Ductus cochlearis beginnt im Vorhofe am Recessus cochlearis (Reichert) mit einem verjüngten Anfangsstücke: Vorhofblindsack der häutigen Schnecke. In der knöchernen Schnecke verläuft der häutige Canal einerseits an den convexen Rand der Lamina spiralis, anderseits an die Gegend der grösseren Peripherie des knöchernen Rohres angeschlossen, nimmt an Weite gegen die Kuppel hin zu, schliesst jedoch mit einem verengten Endstücke, dem Kuppelblindsacke ab. Die Länge des Ductus cochlearis beträgt $2^3/_4$—3 Windungen gegenüber einer Ausdehnung des knöchernen Rohres von $2^1/_2$ Windungen.

Indem die Säckchen nur der inneren Vorhofswand anliegen, entsteht zwischen ihnen und der äusseren Vorhofswand ein grosser perilymphatischer Raum, die Cisterna perilymphatica vestibuli (Retzius).

Fig. 20.



Labyrinth in situ, laterale Seite.

aa Ampulla ant. *ae* Ampulla ext. *ap* Ampulla post. *caaa* Crista acust. amp. ant. *caae* Crista acust. amp. ext. *caap* Crista acust. amp. post. *raa* Ramulus amp. ant. *rae* Ramulus amp. ext. *rap* Ramulus amp. post. *csa* Canalis semicirc. ant. *cse* Canalis semicirc. ext. *csp* Canalis semicirc. post. *uu* Utriculus: unt. Wand. *reu* = *sua* Recessus utriculi s. Sinus utricularis ant. *ru* Ramulus utriculi. *sup* Sinus utricularis post. *keb* Knochenfläche, der Ebene des äuss. Bogg. parallel. *wcs* Winkel zwischen vord. u. äuss. Ampulle. *k* Knochen. *vb* Vorhofblindsack der Schnecke. *rfc* Rest der Fenestra cochleae. *s* Sacculus. *ms* Macula sacculi. *dr* Ductus reuniens. *vt* Vorhofabschnitt der Schnecke. *f* Nervus facialis. *w* Winkel zwischen Vorhofabschnitt und Körper der Schnecke. *wa* weitmaschiges Geflecht des N. cochleae. *ea* engmaschiges Geflecht des N. cochleae. *zi* Zona int. ductus cochlearis. *ze* Zona ext. ductus cochlearis. *l* Lagena. *c* Cochlea. *hel* Helicotrema. *lsa* Lamina spiralis accessoria. *kb* Kuppelblindsack. *mu* Macula utriculi. (Nach Alexander.)

Nervenendstellen finden wir am häutigen Labyrinthe sechs: je eine Crista acustica von halbmondförmiger Gestalt an den Ampullen, die grosse, herzförmige Macula utriculi am Recessus utriculi, die länglichrunde Macula sacculi an der dem Recessus hemisphaericus anliegenden Wand des runden Säckchens und endlich das Corti'sche Organ als Endausbreitung des Nervus cochleae im häutigen Schneckencanale.

Der Nervus acusticus theilt sich im Meatus acusticus int. in 3 Aeste (Retzius): Ramus anterior, medius, posterior. Der Ramus ant. enthält die Zweigchen für Utriculus, Ampulla superior und Ampulla externa: Ramulus utriculi, amp. sup., amp. ext. Der Ramus medius versorgt den Sacculus und die Ampulla post. und theilt sich demgemäss in

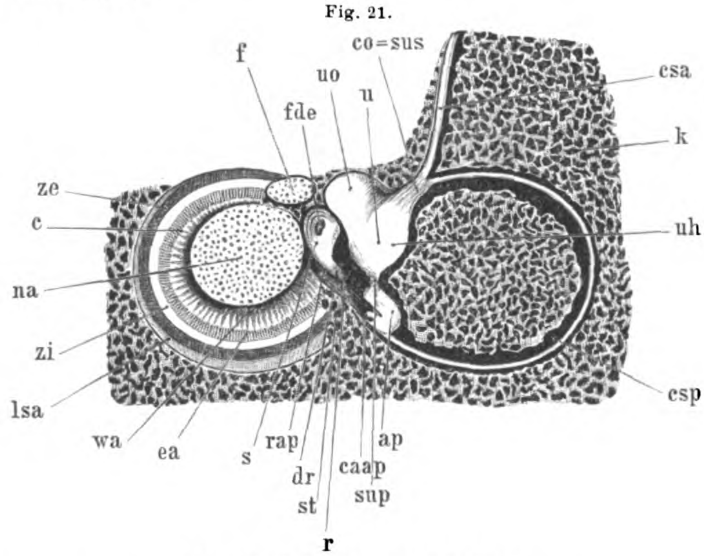
einen Ramulus sacculi und Ramulus ampullae post. Der Ramus posterior findet als Nervus cochleae seine Endigung im Ductus cochlearis.

Ramus medius und Ramus post. wurden früher auch gemeinsam als Ramus posterior bezeichnet.

Die Substantia propria des häutigen Labyrinthes wird von einem feinfaserigen Häutchen beigestellt, dem aussen eine Bindegewebsschichte und innen ein epitheliales Stratum aufliegt. Das Epithel wechselt allenthalben; an den Eintrittsstellen der Nerven, wo die Wandtheile verdickte Falten, Cristae acusticae, aufwerfen, ist es zu cylindrischen, haarförmige Fortsätze tragenden Neuroepithelien entwickelt, während es an den übrigen Stellen blos aus platten, polygonalen Zellen zusammengesetzt ist. Die freien Knochenwände der perilymphatischen Räume sind mit einem zarten Periosthäutchen bekleidet, welches oberflächlich eine Schichte platter Zellen trägt.

Otolithen. Die Otolithen stellen flache Häufchen von Kalkkrystallen in den Säckchen und in den Ampullen der häutigen Bogen dar und sind durch eine zähe Substanz untereinander und mit der Wand des häutigen Labyrinthes verbunden.

Fig. 21.



Labyrinth in situ, mediale Seite.

ap Ampulla post. *caap* Crista acust. amp. post. *rap* Ramulus amp. post. *csa* Canalis semicirc. ant. *csp* Canalis semicirc. post. *co = sus* Bogg. Commissur. *u* Utriculus. *uh* Utriculus: hint. Wand. *uo* Utriculus: obere Wand. *sup* Sinus utricularis post. *s* Sacculus. *fde* Lücke entsprechend der Mündungsstelle des Ductus endolymphaticus in den Sacculus. *dr* Ductus reuniens. *f* Nervus facialis *r* Raum entsprechend einem Theile der Cisterna peril. vestib. *na* Nervus acusticus. *wa* Weitmaschiges Geflecht des Nervus cochleae. *ea* Engmaschiges Geflecht des Nervus cochleae. *zi* Zona interna ductus cochlearis. *ze* Zona externa ductus cochlearis. *lsa* Lamina spiralis accessoria. *c* Cochlea. *k* Knochen. *st* Stehengebliebene Reste des Knochens, entsprechend dem Anfangstheile der Basalwindung der Schnecke. (Nach ALEXANDER.)

Der häutige Theil der Schnecke, der Ductus cochlearis, legt sich an das knöcherne Spiralblatt an. Dieses läuft am Rande in zwei Lefzen, eine obere und eine untere, aus, zwischen welchen sich eine Furche, der **Sulcus spiralis**, befindet. Von der unteren Lefze geht die **Membrana basilaris** ab, die sich an der Lamina spiralis secundaria der äusseren Schneckenwand inserirt und an deren tympanale Fläche, radiär angeordnet, elastische stabförmige Fasern angelegt sind. Die obere Lefze steckt im Ductus cochlearis, denn eine zweite, zarte bindegewebige Membran, die Membrana Reissneri, entspringt innen von dieser Lefze an dem knöchernen Spiralblatte. Diese zweite Membran steigt schräg aufwärts und inserirt sich weit entfernt von der Basilarmembran an der äusseren Schneckenwand. Die Insertionen beider Membranen an der äusseren Schneckenwand sind durch eine dritte gefässreiche Membran in Verbindung gebracht, der von

den drei Membranen eingeschlossene, am Durchschnitte dreieckige Raum enthält an seiner Basis das CORTI'sche Organ und ist mit Endolymphe erfüllt. Derselbe communicirt auf der einen Seite mit dem Ductus reuniens, endigt in der Kuppe blind und stellt die häutige Schnecke dar. Der oberen Lefze der Lamina spiralis ossea ist eine gezahnte, knorpelartige Leiste, Crista spiralis, aufgesetzt, welche frei in den Ductus cochlearis hineinragt und aus einer Verdickung des Periostes hervorgeht.

Der in den Ductus cochlearis eingetragene Endapparat des Acusticus besteht zunächst aus pfeilerartigen Stützapparaten für die Sinneszellen, die mit ihren distant gestellten breiten basalen Flächen der Basilarmembran aufsitzen und deren obere Endstücke gelenkartig ineinander greifen. Die beiden Reihen dieser Pfeiler begrenzen einen Spalt, den man treffend mit einem Tunnel verglichen hat. An diese Pfeiler legen sich nun die cylindrischen, mit haarförmigen Fortsätzen versehenen Neuroepithelien an, und zwar an die innere Pfeilergruppe eine einreihige, an die äussere eine vierreihige Schichte. Ueber die Schichte der Neuroepithelien ist eine netzförmig durchbrochene Membran ausgebreitet, durch deren Lücken die Haarfortsätze der Epithelien durchgesteckt sind, und über das Ganze ist noch freischwebend die CORTI'sche Deckmembran ausgespannt, welche an der Crista spiralis ihren Anfang nimmt und jenseits der Sinneszellen endigt.

Die Fibrillen des Acusticus treten durch den Sulcus spiralis marklos in das CORTI'sche Organ ein und begeben sich an die Sinneszellen heran, ohne sich jedoch mit ihnen zu verbinden.

Die periostale Auskleidung der Schneckentreppen ist der des Vorhofes analog geformt; die Treppen selbst stellen geräumige perilymphatische Räume dar, von welchen der vestibuläre direct mit dem Vorhofe communicirt, während der tympanale vorerst durch das Helicotrema in die Scala vestibuli führt. Der tympanale verbindet sich überdies durch den Aquaeductus cochleae mit den Subarachnoidealräumen. Der Abschluss der perilymphatischen Räume an der Fenestra rotunda gegen die Paukenhöhle erfolgt durch die Membrana tympani secundaria, welche sich dem Rahmen des Fensters einfügt.

Der Duraüberzug des Gehörorganes.

Die Durabekleidung des Schläfebeines setzt sich an der Oeffnung des inneren Gehörganges und am Aquaeductus cochleae gegen das Innere des Gehörorganes fort und enthält: *a)* von Arterien grössere Zweige der Meningea media und den Ramus mastoideus der Occipitalis, deren Hauptzweig in der äusseren Wand des Sinus sigmoideus lagert, *b)* den peripheren Blindsack der Vorhofswasserleitung; *c)* von Venen den Sinus sigmoideus, der aus dem Warzentheile eine grössere Anzahl von Adern aufnimmt und mit den äusseren Kopfvenen durch das Emissarium mastoideum communicirt; ferner den Sinus petrosus superior und inferior, welche den Sinus cavernosus mit dem Sinus sigmoideus und der Vena jugularis verknüpfen und deren Felsenbeinantheile aus der Pyramide eine Reihe von Venen aufnehmen; schliesslich den mannigfach variirenden Sinus petroso-squamosus, der in den Sinus sigmoideus mündet und die Paukenhöhlenvenen aufnimmt. In das hintere Endstück des Sinus petrosus superior mündet eine Vene, welche aus jener Gegend des Grosshirns kommt, wo der JENSEN'sche Furchenconflux die Hemisphärenkante kreuzt. Eine zweite Vene löst sich nahe dem Schläfelappenpole vom Hirn ab, liegt eine Strecke weit auf dem Felsenbeine, verläuft über die Eminentia arcuata superior weg und senkt sich hinten in den Sinus sigmoideus ein. *d)* Von Nerven den Hauptstamm des Quintus, welcher auf der Felsenbeinspitze in einer Hülse der Dura, dem Cavum Meckelii, liegt; endlich *e)* den Sack der Vorhofswasserleitung, welcher

unmittelbar hinter der Eminentia arcuata interna lagert und mit seinem äussersten Rande bis an die vordere Kante des Sinus sigmoideus hinanreicht.

Subdural befinden sich am Felsenbein die beiden Nervi petrosi und die Arteria carotis cerebralis, deren Canal an der Felsenbeinspitze so defect ist, dass die Scheide des Gefässes die harte Hirnhaut berührt.

Topographische Beziehung zwischen Gehirn und Schläfebein.

Auf der oberen Fläche des Felsenbeins liegt ein Theil des Schläfelappens, und zwar, von aussen nach innen aufgezählt: der Gyrus temporalis tertius s. inferior, der Gyrus occipito-temporalis lateralis s. fusiformis und zu innerst der Gyrus hippocampi.

Der Uebergang der Schuppe in die Schädelbasis ist dort, wo aussen der Processus zygomaticus entspringt, also unmittelbar vor und über dem Meatus acust. externus, gewöhnlich durch eine tiefe Impressio digitata ausgezeichnet, welche dem Gyrus temporalis tertius entspricht. Gerade über dem äusseren Gehörgange zieht dieser Gyrus, zugleich die laterale Kante der Hemisphäre bildend, nach hinten und verursacht jene rundliche Einbiegung, in welcher die Schuppe auf die Oberseite der Pyramide übergeht.

Auf dem Tegmentum ruht der vorderste Antheil des Gyrus fusiformis. Ein Jugum cerebrale der Pyramidenoberfläche, welches lateral von der Eminentia arcuata befindlich ist, entspricht dem Sulcus temporalis tertius, der die gleichnamige Windung von der Spindelwindung trennt. Die Eminentia arcuata der Pyramide bringt jenen queren Eindruck auf der Unterseite des Schläfenlappens hervor, welcher vor dem Kleinhirne gelagert ist, nach der Herausnahme des Gehirns meist bald verstreicht und schon von C. F. Th. Krause und dann auch von Bischoff als die hintere Grenze des Schläfelappens bezeichnet wurde. Es beginnt dieser Eindruck, wie man sich am besten an schon in der Schädelhöhle gehärteten Gehirnen überzeugen kann, meist etwa 1 Cm. medial vom Hemisphärenrande und zieht, allmälig an Tiefe zunehmend, schief nach vorne und innen, um, rasch seichter werdend, im Bereiche des lateralen Randes des Gyrus hippocampi zu enden. Die Kuppe dieses Eindruckes fällt in den Bereich des vordersten Antheiles des Gyrus fusiformis, und die gleichnamige Furche der Grosshirnunterseite, deren Vorderende bekanntlich variable Verhältnisse darbietet, pflegt die Impressio petrosa von vorne nach hinten zu übersetzen. Ueber der Spitze des Felsenbeines lagert, von ihr durch das Cavum Meckelii mit dem Ganglion semilunare des Quintus getrennt, das vordere rundliche Ende des Gyrus hippocampi. Der hinteren Felsenbeinfläche liegt der Rand des Kleinhirns an, jedoch nicht in ihrer Totalität. Es fällt nämlich der vordere Rand des kleinen Gehirns in ein- und dieselbe Projection mit dem Porus acusticus internus. Von hier nach vorn befindet sich zwischen der Felsenbeinspitze und dem Brückenarme ein $^1/_2$—$^3/_4$ Cm. breiter Subarachnoidealraum, eine seitliche Aussackung des grossen, den Pons umgebenden Subarachnoidealraumes; vom Porus acusticus nach hinten berührt das Kleinhirn die Felsenbeinfläche unmittelbar, und zwar liegen ihr die den Seitenrand des Cerebellums bildenden Lippen des Sulcus magnus horizontalis an.

C. Die Gefässe und Nerven des Gehörorganes.

Die Arterien des äusseren Ohres. Die Ohrmuschelarterien stammen grösstentheils aus der Art. auricularis posterior, zu einem geringeren Theile aus Zweigen (Art. auric. ant.) der Art. temporalis superficialis.

Der äussere Gehörgang wird mit arteriellen Zweigen hauptsächlich aus der Art. auricularis profunda der Maxillaris interna versehen, welche hinter dem Kiefergelenke emporsteigt; schwächere Zweige erhält der Gang auch von Seite des Auricularis posterior.

Die Arterien des **Trommelfelles** gruppiren sich nach dessen Schichtung in ein äusseres, ein mittleres und in ein inneres Netz.

Das **äussere Netz** stammt aus einem starken Zweige der Art. auricularis profunda, der im Cutisstreifen (s. pag. 32) abwärts zieht und eine grössere Anzahl radiär angeordneter Nebenzweige abgiebt.

Das **innere Netz** entstammt einem Ramus tympanicus, der am Hammergriffe absteigend gleichfalls in radiär verlaufende Nebenzweige zerfällt. Andere kleinere Arteriolae strahlen in die Schleimhaut, in der Gegend des Sehnenringes ein. Entsprechend der Membrana flaccida stehen die Hautarterien mit denen der Schleimhaut durch perforirende Zweige in Verbindung.

Die **Paukenhöhle** enthält ein zartes Arteriennetz, an dessen Zusammensetzung fünf Arterien participiren, und zwar: α) die Art. tympanica der Maxillaris interna; β) die Art. stylomastoidea der Auricularis posterior; γ) die Art. tympanica der Art. pharyngea ascendens; δ) die Art. caroticotympanicae der Carotis interna und ε) einige Zweige der Art. meningea media, welche die Fissura petroso-squamosa durchsetzen.

Die Tympanica der Maxillaris interna passirt die Glaserspalte; die der Pharyngea ascendens durchbohrt den Paukenboden und verläuft über den Schneckenvorsprung der Labyrinthwand und, weiter oben gedeckt vom Processus cochlearis, gegen die Decke der Paukenhöhle empor, durchbricht die Decke und anastomosirt an der oberen Pyramidenfläche mit einem Zweige der Meningea media.

Die Art. stylomastoidea giebt im Verlaufe durch den Canalis facialis Aestchen an die Schleimhaut der Paukenhöhle, an die Warzenzellen und den Musculus stapedius ab und geht an der Apertura spuria canalis Fallopiae als Ramus meningeus in einen Zweig der Art. meningea media über.

Dem **Warzenfortsatze** führt vorwiegend die Auricularis posterior, durch eine grössere Anzahl periostaler Zweige, das Ernährungsmaterial zu.

Die **Ohrtrompete** bezieht ihre Arterien aus einem Zweige der Pharyngea ascendens und der Meningea media.

In das Labyrinth treten drei Arterien ein, und unter diesen ist die Art. auditiva interna am stärksten. Sie spaltet sich in der Tiefe des inneren Gehörganges in zwei Zweige: einen Ramus vestibularis und einen Ramus cochlearis, von welchen ersterer mit dem gleichnamigen Nerven an das häutige Labyrinth herantritt und sich an den Säckchen und an dem oberen und äusseren Bogen verzweigt. Den hinteren Bogen versorgt nach SAPPEY[21]) ein Zweig jener Arterie, welche durch den Aquaeductus vestibuli das Labyrinthinnere erreicht und sich auch im Perioste und in der Wand der Säckchen verzweigen soll. Die Aeste der Art. cochlearis gelangen durch die Schneckenspindel zu den einzelnen Etagen des Spiralblattes. Jede Arterie windet sich, wie A. v. WINIWARTER[22]) gezeigt hat, bevor sie sich weiter verzweigt, mehrmal knäuelförmig in sich selbst auf, um vor dem Verlassen des Modiolus abermals einen Knäuel zu bilden.

Die Auditiva anastomosirt in der Spiralplatte mit einem Zweige (Art. spiralis) einer kleinen Arterie, welche den Aquaeductus cochleae passirt und deren Hauptaufgabe es ist, die Membran des runden Fensters und das Periost der Schneckentreppen mit Blut zu versehen.

Bemerkenswerth ist, dass die Gefässe des inneren und mittleren Ohres durch Vermittlung der Knochengefässe der Labyrinthfläche in directem Verkehre stehen (POLITZER l. c.).

1. Die **Venen**. Die Venen der **Ohrmuschel** bilden ein Netz, welches das Arteriennetz nicht deckt und seine abführenden Röhren (Vena auric. ant., post. und prof.) der Vena jugularis externa, der Vena temporalis und mastoidea, zum Theile auch der Vena maxillaris interna zuschickt.

Die Venen des Gehörganges münden in die Auricularis profunda, welche in die Vena maxillaris interna inosculirt.

Die Venen des Trommelfelles gruppiren sich conform den Arterien in ein mittleres, äusseres und inneres Netz; die beiden letzteren stehen untereinander durch Aeste (Passanten des Trommelfelles [Moos]) in Verbindung, welche die Substantia propria perforirend von der Cutis zur Schleimhaut oder umgekehrt verlaufen.

Die grösseren Venen der Paukenhöhle begleiten die Arterien und münden theils in das Venengeflecht des Unterkiefergelenkes, theils in einen den Felsenbeinantheil der Carotis interna umspinnenden Venenplexus, ferner durch die Fissura petroso-squamosa in Duravenen und auf dem Wege durch das Trommelfell in die Venen des äusseren Gehörganges ein. Am wichtigsten von diesen vier Bahnen ist die gegen den äusseren Gehörgang gerichtete, von welcher Moos [25]) nachgewiesen hat, dass sie sich wieder in drei Schenkel spaltet: α) Am Rande des Trommelfelles münden die Paukenvenen in einen mächtigen venösen Gefässkranz, an dessen Bildung Zweige der Trommelhöhlenschleimhaut, des Periostes, des Annulus tympanicus und der Paukentaschen theilnehmen; β) vermittels perforirender Stämmchen communiciren die venösen Randgeflechte an der ganzen Circumferenz des Trommelfelles mit dem entsprechenden cuticularen Venenkranz und γ) giebt es eine dritte Sorte von Paukenvenen, welche die Membrana flaccida durchsetzen, um sich mit den Venen der hinteren Wand des äusseren Gehörganges zu vereinigen (Moos l. c.).

Die Venen der Pars mastoidea münden grösstentheils durch die äusseren periostalen Venen in die Vena auricularis posterior; ein kleinerer Theil führt cerebralwärts in den Sinus sigmoideus hinein.

Die Venen der Eustachi'schen Röhre communiciren einerseits mit den Venen der Paukenhöhle und gehen andererseits an der Rachenöffnung in grössere Pharynxvenen über.

Die Venen des Labyrinthes folgen den Arterien, die Venen der Wasserleitungen münden, sowie auch zumeist die Vena auditiva in den Sinus petrosus inferior.

2. Die Nerven. Vom Acusticus abgesehen, betheiligen sich Facialis und Glossopharyngeus an der Innervation des Gehörorganes.

Der Facialis tritt durch den inneren Gehörgang in das Gehörorgan ein und erreicht in der oberen Etage des Gehörgangfundus den Fallopischen Gang. Dieser beginnt in der genannten Etage mit einer engen Oeffnung, verläuft anfangs in frontaler Richtung bis zum Hiatus spurius auswärts, biegt hier, über der Fenestra ovalis gelagert, nach hinten um und steigt hierauf hinter der Spitze der Eminentia pyramidalis senkrecht ab, um im Foramen stylomastoideum auszumünden. Der Nerv füllt den Canal vollständig aus und giebt am Hiatus spurius, den Petrosus major, entsprechend der Eminentia pyramidalis, den N. stapedius, 5—6 Mm. über dem Foramen stylomastoideum die Chorda tympani und ausserhalb des Gehörganges die motorischen Zweige für die Ohrmuschelmuskeln ab. Die Chorda durchsetzt ein enges Canälchen, welches am hinteren Trommelfellrand in die Paukenhöhle mündet, passirt die Trommelhöhle am Rande der hinteren Trommelfellfalte, lagert sich später in den Spalt zwischen Hammer und Amboss ein und verlässt schliesslich durch die Glaserspalte das Tympanum. Der Gaumenzweig (ein Theil des Petrosus major) des Facialis innervirt den Levator palati, während der Tensor palati, sowie auch der Trommelfellspanner in das Gebiet des Trigeminus fallen.

Der Glossopharyngeus betheiligt sich mit dem Ramus tympanicus (Jacobson'scher Nerv) an der Innervation des Gehörorganes; der Nerv perforirt den Paukenboden, zieht mit der Art. tympanica vereint in einer

Furche des Schneckenwulstes aufwärts, kreuzt den Processus cochlearis und mündet aussen vom Hiatus spurius an der oberen Felsenbeinfläche, wo er in den Petrosus minor übergeht. In der Trommelhöhle gesellen sich dem Glossopharyngeus einige Fäden des sympathischen Carotisgeflechtes bei, und der also zusammengesetzte Plexus tympanicus innervirt die Schleimhaut der Paukenhöhle und der Tuba, theilweise auch die Auskleidung der Warzenzellen.

Die sensiblen Zweige des äusseren Ohres stammen aus dem Auricularis magnus des oberen Halsgeflechtes, dem Auriculo-temporalis vom Quintus und aus dem Vagus. Der Auricularis magnus innervirt den grössten Theil der Ohrmuschelhaut, der Auriculo-temporalis nur den vorderen Muschelrand.

Der vordere Antheil der äusseren Gehörgangswand bezieht seine sensiblen Zweige aus dem Auriculo-temporalis; der hintere Antheil aus dem Ramus auricularis vagi, der in der Fissura tympano-mastoidea aus dem Canaliculus mastoideus an die Oberfläche tritt.

Der Nerv des Trommelfelles stammt auch aus dem Auriculo-temporalis; er tritt, in dem schon mehrfach erwähnten Cutisstreifen gelegen, mit den Gefässen auf das Trommelfell über und bildet nach Kessel (l. c.) in der Cutisschichte der Membrana propria ein Geflecht, von dem Ausläufer bis in die Schleimhautschichte sich erstrecken.

Literatur: 1) J. Pappenheim, Die specielle Gewebelehre des Gehörorganes. Breslau 1840. — 2) v. Tröltsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. 1877. — 3) A. Politzer, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Stuttgart 1878 und 1882. — 4) J. Gruber, Anatomisch-physiologische Studien über das Trommelfell. Wien 1867. — 5) A. Prussak, Zur Anatomie des menschlichen Trommelfelles. Arch. f. Ohrenhk. III. — 6) Rüdinger, Atlas des menschlichen Gehörganges. München 1866. — 7) Helmholtz, Die Mechanik der Gehörknöchelchen. Arch. f. Phys. I. — 8) H. Wendt, Ueber schlauchförmige Drüsen der Schleimhaut der Paukenhöhle. Arch. f. Heilk. XI. — 9) V. Urbantschitsch, Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Paukenhöhle. Sitzungsber. d. königl. Akad. d. Wissensch. LXVII und Beiträge zur Anatomie der Paukenhöhle. Arch. f. Ohrenhk. N. F. II; auch H. Wendt, Ueber neugebildete Membranen und Stränge im Mittelohre. Arch. f. Heilk. XV. — 10) V. Urbantschitsch, Ueber das Verhalten der Paukenhöhle beim Fötus und beim Neugeborenen. Arch. f. Heilk. XIV. — 11) Schwartze und Eyselt, Ueber die künstliche Eröffnung des Warzenfortsatzes. Festschr. Leipzig 1873. — 12) Weber-Liel, Progressive Schwerhörigkeit. Berlin 1873. — 13) J. Gruber, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. — 14) V. Urbantschitsch, Zur Anatomie der Tuba Eustachii des Menschen. Med. Jahrb. Wien 1875. — 15) L. Meyer, Studien über die Anatomie des Canalis Eustachii. München 1866. — 16) Kunkel-Hasse, Anatomische Studien. II. — 17) N. Rüdinger, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Ohrtrompete. München 1870. — 18) Lucae, Virchow's Archiv. LXIV und LXXIV. — 19) Michel, Berliner klin. Wochenschr. 1873 und 1875. — 20) Zaufal, Die normale Bewegung der Rachenmündung der Eustachischen Röhre. Arch. f. Ohrenhk. IX, und Die Plica salpingo-pharyngea. Ibid. — 21) Ph. C. Sappey, Traité d'Anat. III. — 22) A. v. Winiwarter, Untersuchungen über die Gehörschnecke der Säugethiere. Sitzungsber. d. königl. Akad. LXI. — 23) S. Moos, Die Blutgefässe etc. des Trommelfelles und Hammergriffes. Arch. f. Augen- und Ohrenhk. Wiesbaden 1877, VI. Siehe ferner: O. Eichler, Anatomische Untersuchungen über die Wege des Blutstromes im menschlichen Ohrlabyrinth. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch., mathem.-phys. Classe. Leipzig 1892, XVIII. — J. H. Schröder, Untersuchungen über das Blutgefässsystem des äusseren Ohres. Inaug.-Dissert. Jena 1892. — G. Schwalbe, Ein Beitrag zur Kenntniss der Circulationsverhältnisse in der Gehörschnecke. Beitr. z. Phys. Leipzig 1887 und Anat. Anz. II, Nr. 4. — G. Gradenigo, Ueber die Formanomalien der Ohrmuschel. Arch. f. Ohrenhk. XXXII und XXXIII. — G. Schwalbe, Beiträge zur Anthropologie des Ohres. Int. Beitr. z. wissensch. Med. I. — G. Schwalbe, Das Darwin'sche Spitzohr beim menschlichen Embryo. Anat. Anz. 1889, ferner Arch. f. Psych. XXI. — G. Schwalbe, Inwiefern ist die menschliche Ohrmuschel ein rudimentäres Organ. Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abth. Supplem. 1889. — G. Gradenigo, Zur Morphologie der Ohrmuschel. Zeitschr. f. Ohrenhk. XX und Arch. f. Ohrenhk. XXX. — G. Schwalbe, Ueber die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Ohrknorpels. Zeitschr. f. Ohrenhk. XX. — W. His, Zur Anatomie des Ohrläppchens. Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abth. 1889. — G. Kilian, Zur vergleichenden Anatomie etc. der Ohrmuskeln. Anat. Anzeiger. 1890, Nr. 8. — W. S. Bryant, Bemerkungen zur Topographie der normalen menschlichen Paukenhöhle. Monatschr. f. Ohrenhk. XXV. — K. Kostanecki, Zur Morphologie der Tubengaumenmusculatur. Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abth. 1891. — Barth, Ueber die Darstellung des häutigen Labyrinthes. Ebenda. Physiol. Abth. 1889. — Rüdinger, Zur

Anatomie und Entwicklung des inneren Ohres. Allg. med. Central-Ztg. Berlin 1888. — Rüdinger, Zur Entwicklung der häutigen Bogengänge des inneren Ohres. Sitzungsber. der mathem.-phys. Classe der königl. bayer. Akad. d. Wissensch. 1888. — Siebenmann, Die Metallcorrosion. Arch. f. Ohrenhk. XXXI und Die Corrosionsanatomie des knöchernen Labyrinths. Wiesbaden 1890. — O. Eichler, Eine neue Methode zur Gewinnung von Corrosionspräparaten des Ohrlabyrinthes. Arch. f. Ohrenhk. XXX. — A. Politzer, Die anatomischen und histologischen Ganglien des menschlichen Gehörorganes. Stuttgart 1889. — G. Alexander, Beitrag z. makrosk. Präparation des häutigen Labyrinthes. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1895.

Zuckerkandl.

Gehörsinn, s. Empfindung, VI, pag. 624, 639.

Gehverband, s. Frakturen, VIII, pag. 102.

Geilnau im Lahnthale, an der nördlichen Abdachung des Taunus, besitzt reine alkalische Säuerlinge, die sich bei mässigem Gehalte an kohlensaurem Natron durch grossen Reichthum an Kohlensäure auszeichnen. Das Wasser enthält in 1000 Theilen:

Doppeltkohlensaures Natron	1,060
Chlornatrium	0,036
Doppeltkohlensaure Magnesia	0,363
Doppeltkohlensauren Kalk	0,490
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0,038
Summe der festen Bestandtheile	2,045
Völlig freie Kohlensäure in Ccm.	1468,8

Das Wasser wird nur versendet.

Kisch.

Geisteskrankheiten, s. Psychosen im Allgemeinen und die betreffenden Specialartikel.

Gelatina, colla animalis, Leim wird durch Auskochen der Knorpelsubstanz von Schweinen, Kälbern (namentlich Kalbsfüssen) gewonnen* und nach dem Verdunsten des Wassers in die bekannten Tafeln geformt. In warmem Wasser gelöst erstarrt er beim Erkalten, eine Fähigkeit, die durch langes Liegen, längeres Aufkochen etc. verloren geht. Der Leim steht den Eiweisskörpern in seiner Zusammensetzung sehr nahe.

Leimstoff enthält: 50,8% C, 6,5% H, 17,9% N, 0,6% S.

Eiweiss enthält: 52,5% C, 6,9% H, 15,7% N, 1,5% S.

Leim ist demnach durch höheren Stickstoff- und niedrigeren Schwefelgehalt vor den Eiweisskörpern ausgezeichnet. Er vermag in den Körper eingeführt nach den Untersuchungen von Voit [1]) einen grossen Theil des Nahrungseiweisses zu ersetzen. Binnen 24 Stunden schon ist er verbrannt. Doch gelingt es nicht, den Körper ohne Eiweiss nur mit Leim auf seinem Bestande zu erhalten. Aber man kann nach I. Munk [2]) bei einem Hunde, der mit gemischter Kost gefüttert ist, und sich in Stickstoffgleichgewicht befindet, immerhin etwa fünf Sechstel des Eiweisses wenigstens für einige Tage durch Leim ersetzen, ohne dass der Eiweissbestand des Körpers angegriffen wird. Daher ist auch der Leim als leicht verdauliches und leicht verbrennliches Nährmittel schon öfters verwandt worden.

Bei der Verdauung erleidet der Leim schon im Magen charakteristische Veränderungen, und wird zum sogenannten Leimpepton, das heisst er verliert seine Gelatinirbarkeit und diffundirt jetzt durch Membranen, was dem ursprünglichen Leim nicht eigen ist. Schon nach einer Stunde hat man im menschlichen Magen diese Umwandlung nachweisen können. [3])

Pharmaceutisch wird der Leim verwandt zur Anfertigung von Gelatinekapseln, Bougies und ähnlichen Präparaten, ferner als Klebstoff für Pflaster.

---

* Leimgebendes Gewebe findet sich fast überall, am meisten (nächst dem Skelet) in der Haut und den Muskeln.

Endlich kennt die Pharmakopöe noch die Gelatina Lichen Island. und Gelatina Carrageen. Sie stellen wässerige, mit Zucker versetzte Auszüge dieser Drogen dar, die zu Pulver eingedampft werden.

Literatur: [1]) Voit's Arbeiten sind zusammengestellt in Hermann's Handbuch der Physiologie. VI, pag. 395 ff. — [2]) I. Munk, Beiträge zur Stoffwechsel- und Ernährungslehre. Pflüger's Archiv. LVIII, pag. 309 ff. — [3]) Hermann's Handbuch der Physiologie, Va, Maly: Chemie der Verdauungssäfte etc., pag. 106. S. dort auch die Literatur. *Geppert.*

Gelatinecultur, s. Culturwirkung der Bakterien, V, pag. 218.

Gelbes Fieber. I. Geschichtliches und geographische Verbreitung. Das gelbe Fieber ist fast ausschliesslich eine Krankheit der westlichen Hemisphäre. Allgemein nimmt man die Inselgruppe der grossen Antillen als seine ursprüngliche Heimat an. Auch heute noch trifft man es dort und ausserdem an der Südküste der vereinigten nordamerikanischen Staaten, von New-Orleans bis Charleston, endemisch an, von wo aus es zeitweise an Ausdehnung und Intensität zunimmt, epidemischen Charakter gewinnt und grosse Verheerungen anzurichten pflegt.

Die ersten Beobachtungen reichen bis in den Anfang des 17. Jahrhunderts zurück; Ferreyra da Rosa hat 1694 die erste brauchbare Beschreibung gegeben. Man hat neuerdings die Vermuthung aufgestellt, dass die Krankheit erst durch die Entdeckung Amerikas hervorgerufen sei, indem man sie für eine Acclimatisationskrankheit erklärte, welche die auf die westindischen Inseln eingewanderten Europäer überbracht hätten.[1]) Derartige Annahmen entbehren jeder Begründung. Es wird späterhin gezeigt werden, dass die Krankheit mit dem Schiffsverkehr, mit Temperatur- und Witterungsverhältnissen und mit der Bodenbeschaffenheit von See- und Flussstädten im Zusammenhange steht. Alle diese ätiologischen Verhältnisse haben bereits vor der Entdeckung Amerikas bestanden, und es lässt sich nicht gut einsehen, weshalb dort die Krankheit nicht immer schon endemisch geherrscht haben soll. Damit soll selbstverständlich nicht gesagt sein, dass die Entdeckung Amerikas ohne jeglichen Einfluss gewesen ist. Das erscheint schon deshalb unwahrscheinlich, weil dadurch der Schiffsverkehr lebhafter und das Aufblühen von Städten und nahe Beieinanderwohnen begünstigt wurden.

Ausser den vorhin genannten Landstrichen sind noch gewisse Küstengebiete der afrikanischen Ostküste zu erwähnen, an welchen das gelbe Fieber endemisch herrscht, namentlich Sierra Leone. Zwar hat man Gleiches auch von einzelnen Gebieten Ostindiens behauptet, doch stimmt die Mehrzahl der Autoren darin überein, dass man hier Verwechslungen mit perniciösen, durch Gelbsucht complicirten Malariafiebern gemacht hat.

Von den bezeichneten Orten aus haben Verschleppungen des gelben Fiebers wiederholentlich stattgefunden, und vielfach ist es sogar durch Schiffe von Amerika nach Europa gebracht worden. Kleinere Endemien und Epidemien sind in einzelnen Hafenstädten der französischen und englischen Küste des Oefteren beobachtet worden. Einen ganz besonders günstigen Boden zu seiner Entwicklung hat die Krankheit in einzelnen Städten Portugals und Spaniens gefunden. Schon 1723 kam in Lissabon eine Gelbfieberepidemie zum Ausbruche. In den Jahren 1800—1828 trat es in Barcelona, Carthagena, Cadix, Gibraltar, Sevilla und Granada auf. Auch die italienische Küste blieb nicht frei, denn 1803—1804 herrsche das gelbe Fieber in Livorno. In ähnlicher Weise haben von Sierra Leona aus Verschleppungen auf die Inseln des grünen Vorgebirges und auf die canarischen Inseln stattgefunden.

Noch bis auf die neueste Zeit sind vornehmlich in Portugal und Spanien Einschleppungen des gelben Fiebers vorgekommen. Ganz besonders

berüchtigt ist wegen ihrer ausserordentlich grossen Sterblichkeit eine Epidemie in Lissabon, welche vom Sommer 1857 bis zum Anfange des Jahres 1858 herrschte und unter 19.000 Erkrankungen fast 7000 Todte forderte. Aber noch 1870 brach in Barcelona eine Epidemie aus, als man die Quarantainevorschriften für die ankommenden Schiffe nachlässig zu handhaben anfing[2]) und nach einem Berichte in der Lancet[3]) wurde durch Truppen, welche aus Cuba zurückkehrten, noch vor wenigen Jahren eine Fieberepidemie in Madrid hervorgerufen, bei welcher binnen eines Monates 100 Erkrankungen mit 80 Todesfällen vorkamen.

Obschon sich in vereinzelten spanischen Epidemien die Seuche landeinwärts bis Cordova und Granada ausdehnte, so hat sie bisher dauernd festen Fuss auf dem europäischen Festlande nicht fassen können. Es scheint dies in erster Linie mit Temperaturverhältnissen im Zusammenhange zu stehen.

Auch in den amerikanischen Epidemienzügen lässt sich der Einfluss der Temperatur leicht erkennen. Gewisse Landstriche Amerikas sind bisher immer von der Seuche verschont geblieben und in anderen kam sie nur dann zum Ausbruche, wenn ganz besonders heisse Sommer bestanden. Unter solchen Umständen ist sie in einem Gebiete beobachtet worden, welches sich von dem 43.° nördlicher bis zu dem 33.° südlicher Breite erstreckt.

II. Aetiologie. An der Entstehung des gelben Fiebers nehmen sehr mannigfaltige Umstände innigsten Theil, unter welchen man, ähnlich wie bei der asiatischen Cholera, primäre und secundäre (Hilfsursachen) zu unterscheiden hat. Zu den letzteren rechnen wir Alles das, was zu der epidemischen Ausbreitung der Krankheit beiträgt.

Die Krankheit ist in unverkennbarer Weise an den Schiffsverkehr und an das Hafen- und Seeleben gebunden. Ihr Auftreten beschränkt sich auf Küstenstädte oder auf Flussstädte mit lebhaftem Handelsverkehr, und es gehört zu den Ausnahmen, wenn sie unabhängig von den Wasserstrassen landeinwärts wandert. Entstehen und mörderisches Wüthen von Gelbfieber auf Seeschiffen ist keine seltene Erscheinung. Auch zeigt es sich, dass das Gelbfieber vornehmlich eine Krankheit der Niederung und dass seine Verbreitung an hochgelegenen Orten erschwert ist. In Seestädten pflegt es Regel zu sein, dass die arme und mit dem Schiffsverkehr in besonders innige Berührung kommende Bevölkerung die unteren und tief gelegenen Stadttheile bewohnt und dementsprechend findet das gelbe Fieber gerade hier den fruchtbarsten Boden für seine Verbreitung. Ganz besonders deutlich geht der Einfluss der Lage eines Ortes aus einer Gelbfieberepidemie in Barcelonette aus dem Jahre 1821 hervor. Gegen die Regel bewohnen hier die besseren Stände die unteren, dem Hafen zunächst gelegenen Strassen, während in den höher gelegenen Stadttheilen die Armen ihr Leben fristen. Hier forderte die Seuche gerade unter den Wohlhabenden die grösste Zahl von Opfern, so dass selbst die schmutzigen und erbärmlichen Verhältnisse der armen Classe den Nachtheil der tiefen Lage nicht aufwogen. In Gebirgsgegenden kommt gelbes Fieber meist nur in verschleppten Einzelfällen vor, eine Weiterverbreitung und epidemische Entwicklung findet hier kaum jemals statt.

Es scheint nicht fehlgegriffen zu sein, wenn man die ersten Ursachen des gelben Fiebers direct in den Seeschiffen sucht. Man weiss das hier die gesundheitlichen Verhältnisse an und für sich keine günstigen sind, und dass mangelhafte Reinlichkeit und enges Beieinanderwohnen in kleinen und dicht geschlossen Räumen den Schiffsaufenthalt als ungesund erscheinen lassen müssen. Ganz besonders nehmen die ungünstigen Verhältnisse dann zu, wenn für Durchlüftung wenig gesorgt ist und wenn man es mit alten

Schiffen und mit solchen zu thun bekommt, an welchen das Holzwerk dem Vermodern verfallen ist und auf denen das Kielwasser stagnirt und sich zersetzt. Ist nun gar noch die Bevölkerung im Verhältnisse zum Rauminhalte übermässig gross, so können sich bestimmte und wahrscheinlich als niedere Pilze aufzufassende Giftstoffe entwickeln, welche gelbes Fieber hervorrufen. Jedoch ist offenbar zu der Entwicklung und namentlich zu dem Gedeihen der niederen Organismen eine bestimmte Temperatur erforderlich, denn nur so kann man es sich erklären, dass trotz der grossen Verbreitung der genannten Schädlichkeiten gelbes Fieber doch nur dann zum Ausbruche zu kommen pflegt, wenn sich die Schiffe den tropischen Ländern genähert haben. Auch dürfte es nach dem Gesagten kaum wunderbar sein, dass man die Beobachtung gemacht hat, dass auch die Schiffsladung auf das Entstehen von Gelbfieber nicht ohne Einfluss ist. Man giebt an, dass namentlich solche Schiffe gefährdet sind, deren Ladung aus Fellen, Zucker und Kohlen besteht, während Schiffe mit Salzladung nach der Behauptung von M. Kinlay[4]) frei bleiben sollen. Nach dem Gesagten ergiebt sich also, dass ein Schiff bei Annäherung an die westindische Küste um so mehr Aussicht hat, von gelbem Fieber verschont zu bleiben, je mehr für Sauberkeit, Ventilation und Entfernung stagnirenden Kielwassers gesorgt wird.

Um das Auftreten des gelben Fiebers in Seestädten und Handel treibenden Flussstädten zu erklären, sind mehrere Möglichkeiten in's Auge zu fassen. Einmal können Schiffe, auf welchen gelbes Fieber zum Ausbruche gekommen ist, den Krankheitsstoff in vollkommener Ausbildung und vollendeter Entwicklung in eine gesunde Stadt hineintragen. In anderen Fällen dagegen werden anscheinend gesunde Schiffe erst durch ihre Entladung und namentlich durch eine gründliche Reinigung des Schiffsraumes den Städten unheilbringend. Man wird es leicht verstehen, dass die in Zersetzung und Fäulniss begriffenen Massen, wenn sie aus dem Schiffsraume entfernt und an's Land geschafft sind, bei einer günstigen Temperatur einer fortschreitenden Putrescenz anheimfallen und dabei zur Entwicklung von Gelbfieberkeimen und zu dem Ausbruche von Gelbfieberepidemien führen. Besonders werden dabei solche Personen gefährdet sein, welche mit dem Entladen der Schiffe beschäftigt sind und in der Nähe von Entladungsplätzen ihre Wohnungen haben. Hieraus muss es verständlich erscheinen, dass man an manchen Orten immer von denselben Häusern und Strassen die Krankheit den Anfang nehmen sieht. Wenn man gerade an bestimmten Küstenstrichen Amerikas das Gelbfieber endemisch fortdauern sieht, so kommen dabei in Betracht der lebhafte Schiffsverkehr, welcher die Einfuhr immer neuen Bildungsmateriales für die Gelbfieberkeime andauernd unterhält, und namentlich auch noch die günstige Temperatur, welche der Entwicklung der auf das Festland abgesetzten Keime ununterbrochen Vorschub leistet. Freilich bedarf es dabei noch der Aufklärung, warum gerade die Küsten Amerikas die Entstehung des Gelbfiebers begünstigen, während man es an den unter gleichen Breitegraden gelegenen Meeresküsten Asiens vermisst.

Unter den Hilfsursachen, welche die Ausbreitung des Gelbfiebers begünstigen, sind vor Allem schlechte sanitäre Verhältnisse einer Stadt zu erwähnen. Desgleichen wird die Verbreitung der Krankheit um so geringere Schwierigkeiten finden, je schmutziger und dürftiger eine Bevölkerung lebt und je weniger widerstandsfähig sie ist.

Eine Verbreitung nach entfernten Orten kommt entweder durch zufällige Einschleppung oder durch regelrechtes und schrittweises epidemisches Vordringen zu Stande.

Die Einschleppung kann durch Mittelspersonen geschehen, welche selbst ganz gesund bleiben. Schiffer, welche zuerst einen Gelbfieberort und

dann eine gesunde Stadt besuchten, haben nicht selten in letztere Gelbfieber verschleppt, obschon auf den Schiffen selbst kein einziger Erkrankungsfall vorgekommen war. Wiederholentlich hat man beobachtet, dass der Krankheitskeim an Effecten haftete, welche aus einem Gelbfieberorte hergekommen waren.

Die epidemische Verbreitung wird durch abnorm hohe Temperatur ganz besonders begünstigt. Niedrige Temperatur kann dem Fortschreiten der Seuche grosse Hindernisse in den Weg stellen und mit dem Eintritte von Frost pflegen die Epidemien fast immer zu erlöschen. Ausnahmen von dieser Regel kommen selbstverständlich vor; das könnte nur dann nicht der Fall sein, wenn die Temperatur das einzige Hilfsmoment wäre, und selbst auf europäischem Boden sind vereinzelt Epidemien in den kalten November- und Decembertagen zum Ausbruche gekommen. Des öfteren sind kurz vor dem Eindringen von Gelbfieberepidemien ausgedehnte Ueberschwemmungen beobachtet worden.

Zur Zeit von Gelbfieberepidemien spricht sich nach sehr verschiedener Richtung hin eine Prädisposition für die Krankheit aus. Es kommen hierbei namentlich Acclimatisation, Racenunterschiede, Geschlecht, Alter, Constitution und Lebensstellung in Betracht.

Der Einfluss der Acclimatisation spricht sich darin aus, dass ganz besonders verderblich das Gelbfieber neu zureisenden Fremden ist, während Eingeborenen eine unverkennbare Resistenzfähigkeit zukommt. Je kälter die Heimat des Fremdlings ist, um so grösser ist die Wahrscheinlichkeit, an Gelbfieber zu erkranken. Fremde, welche bereits einige Jahre an den amerikanischen Küsten gelebt haben, schweben in geringerer Gefahr, und mit jedem neuen Jahre nimmt letztere ab. Aber ein Wechsel mit kühleren Landstrichen bringt die erlangte Widerstandsfähigkeit wieder schnell zum Schwinden und erst allmälig kann sie bei der Rückkehr in das tropische Klima von Neuem erlangt werden.

Schon den alten Aerzten ist es bekannt gewesen, dass die weisse Race am meisten von der Seuche dahingerafft wird, während Neger fast ausnahmslos verschont bleiben. Für Mischlinge gilt das Gesetz, dass die Wahrscheinlichkeit, an gelbem Fieber zu erkranken, um so geringer ist, je mehr sich der Mischling der schwarzen Race nähert. Auch die kupferrothen Indianer sollen nach v. HUMBOLDT's Bericht fast immer verschont bleiben. Die eigentlichen Ursachen dieser Racenunterschiede sind unbekannt. Auch neigt man sich heute der Anschauung zu, dass man vielfach die Bedeutung der Racenunterschiede überschätzt hat. So hat im Jahre 1878 Mr. MEURTRY[5]) eine in New-Orleans, Granada und Memphis aufgetretene Gelbfieberepidemie beschrieben, in welcher Neger schaarenweise der Krankheit erlagen. Zugleich war diese Epidemie dadurch ausgezeichnet, dass ihr ungewöhnlich viele Aerzte und Krankenwärter zum Opfer fielen.

Das weibliche Geschlecht stellt sowohl an Erkrankungs- als auch an Todesfällen ein geringeres Contingent als das männliche.

Die Mehrzahl der Erkrankten gehört dem kräftigsten Mannesalter an. In den Greisenjahren kommen Erkrankungen erheblich seltener vor und am seltensten wird man Gelbfieber bei Säuglingen beobachten.

Je kräftiger die Constitution ist, um so grösser ist die Ansteckungsgefahr, während schwächlich gebaute und anämische Personen dem Gelbfieberkeim gegenüber eine eigenthümliche Widerstandsfähigkeit beweisen sollen. Behauptet wird, dass plethorische Personen besonders gefährdet seien.

Je unsauberer Wohnung und Kleidung, je dürftiger die Nahrung, je reichlicher der Alkoholgenuss ist, um so grösser gestaltet sich die Gefahr. Sehr zahlreich pflegen Leute zu erkranken, welche der

Hitze ausgesetzt sind (Schlosser, Bäcker, Köche), während Fleischer, Lohgärber und Seifensieder, sowie alle Stände, welche andauernd schlechte Luft athmen, nur selten von Gelbfieber befallen werden. Excesse in Baccho et Venere werden oft verhängnissvoll, und auch übertriebene Furcht und Sorge sind mit Gefahren verbunden. Auch hat man zuweilen dem Ausbruche einer Epidemie Magen-Darmkatarrhe vorausgehen gesehen, welche auffällig häufig mit Gelbsucht verbunden waren.

Nach einigen Angaben sollen Mosquitos die Ansteckung vermitteln. FINLAY [6]) liess Mosquitos das Blut von Gelbfieberkranken saugen und alsdann Gesunde von diesen Thieren stechen; es soll danach Gelbfieber ausgebrochen sein. Die Angaben sind jedoch nicht über allen Zweifel erhaben.

Kommt es in einer Stadt zur Entwicklung einer Epidemie, so pflegen meist vereinzelte Fälle als Vorläufer vorauszugehen. Auch schiebt sich mitunter noch zwischen diesen und der eigentlichen Epidemie ein vollkommen freier und gesunder Zeitraum ein. Dann aber häufen sich die Erkrankungen und namentlich zu Anfang einer Epidemie pflegt die Zahl der Erkrankungen und Todesfälle oft erstaunlich gross zu sein.

Nur selten wird zweimaliges Erkranken an gelbem Fieber beobachtet. Dabei ist es interessant zu erfahren, dass nach Beobachtungen von HEGEWITSCH in Vera-Cruz solche Personen von den Stichen der Mosquitos verschont bleiben sollen, welche einmal Gelbfieber überstanden haben. Das Gleiche soll auch für die Eingeborenen und Eingewanderten zutreffen, welche bereits lange Zeit im Lande gelebt haben.

Das eigentliche Krankheitsgift ist in seiner morphologischen und chemischen Natur vollkommen unbekannt. Wenn man annimmt, dass man es wahrscheinlich in niederen Organismen zu suchen hat, so muss betont werden, dass man dabei mehr nach Analogie schliesst, und dass noch Niemand die vergiftenden Elemente sicher gefunden und dargestellt hat.

WISSING [7]) giebt an, dass die Bedingungen zur Bildung der Gelbfiebernoxe dann gegeben seien, wenn verunreinigtes Meerwasser hoher Temperatur ausgesetzt sei; über die Noxe selbst spricht er sich aber nicht einmal andeutungsweise aus. Um so bestimmter ist FREIRE [8]) in seinen Angaben. Er findet im Blute specifische Algen, welche er Amarillus nennt. Dieselben lassen sich auf Thiere übertragen, und wenn man die Uebertragungen mehrfach von Thier auf Thier ausgeführt hat, gewinnt man die Pilze in einem Zustande, in welchem man sie zur Schutzimpfung des Menschen mit überraschendem Erfolge benutzen kann. Die Untersuchungsmethoden von FREIRE sind aber so mangelhaft und die Angaben über die Erfolge der Schutzimpfung geben so vollkommen für einen Kundigen das Bild einer »ungeschickten« Reclame wieder, dass die Mittheilungen als werthlos und unrichtig bezeichnet werden müssen. Als ebenso unbrauchbar erscheinen die Funde von CARMONA Y VALLE [9]), welcher im Blute und Harne gelbe Kokken antraf, denen die Haut ihre gelbe Farbe verdanken soll. Auch dieser Arzt unternahm mit eingeengtem Harne Schutzimpfungen am Menschen, natürlich auch mit glänzendem Erfolge, und erhebt gegen FREIRE einen Prioritätsstreit. LACERDA [10]) giebt an, in der Leber einen Streptococcus entdeckt zu haben, welcher seine Specificität dadurch verrathen soll, dass sich seine Ketten verzweigen. Soweit die Angaben überhaupt für zuverlässig gehalten werden können, handelt es sich ohne Frage um einen bedeutungslosen Leichenbefund. Auch die Entdeckung von GIBIER [11]) muss als beweisunkräftig bezeichnet werden, nach welcher im Darminhalte ein specifischer Spaltpilz zu finden ist, welcher einen schwarzen Farbstoff bildet und durch denselben das Erbrochene und den Stuhl dunkel färbt. In Blut, Leber, Milz und Nieren soll sich dieser Parasit nicht finden. STERNBERG [12]), welcher von der amerikanischen Regierung beauftragt war, die Ursachen des Gelbfiebers zu erforschen, hat sicherlich Recht, wenn er behauptet, dass die Noxe des Gelbfiebers bisher noch nicht gefunden sei, wobei er offen eingesteht, dass auch seine eigenen Bemühungen bisher erfolglos waren.

Viel umstritten ist die Frage, ob Gelbfieber den miasmatischen oder contagiösen Krankheiten zuzurechnen ist. Heutzutage, wo man als Erreger von Infectionskrankheiten niedere Organismen annimmt, hat eine strenge Unterscheidung zwischen Miasma und Contagium wenig Werth, aber jedenfalls ergiebt sich aus der vorangehenden Darstellung, dass gewisse Temperaturverhältnisse und terrestrische Bedingungen erforderlich sind, wenn das Gelbfiebergift gedeihen und sich ausbreiten soll, und in dieser

Beziehung müsste man die Krankheit doch zu den miasmatischen Infectionskrankheiten zählen. Daneben ist die Krankheit auch contagiös und kann ihr Gift durch Personen, welche selbst gesund bleiben, in gesunde Orte hineingetragen werden, aber zu einer epidemischen Verbreitung kann es hier nur dann kommen, wenn die vorher genannten Bedingungen erfüllt sind.

Eine Uebertragung der Krankheit auf Thiere ist mehrfach angegeben worden. Zur Zeit von Gelbfieberepidemien hat man Hunde und Federvieh unter Blutbrechen erkranken und sterben gesehen, und vornehmlich waren es solche Thiere, welche von Europa aus importirt worden waren.

III. Symptomatologie. Die Zeit der Incubation zeigt sich sehr wechselnd. In manchen Fällen dauert es nur 7—12 Stunden, bis Reisende erkranken, welche aus einer gesunden Gegend kommen und einen Gelbfieberort berühren. Am häufigsten scheint es sich um eine Incubation von 2—3 Tagen zu handeln. Nach Blair soll sogar eine 14tägige Incubation nicht selten sein und La Roche spricht selbst von einer mehrmonatlichen.

Die Krankheitserscheinungen setzen in vielen Fällen urplötzlich ein. In selteneren dagegen zeigen sich zunächst Prodrome, welche in Appetitmangel, Eingenommensein des Kopfes und allgemeiner Abmattung bestehen. Dieselben können einen Tag bis mehrere Tage währen.

Die Symptome des gelben Fiebers können begreiflicherweise in sehr verschieden hohem Grade ausgesprochen sein und, je nachdem sich das eine oder andere Symptom ganz besonders in den Vordergrund gedrängt hat, haben manche Autoren Veranlassung genommen, verschiedene Gelbfieberformen zu unterscheiden. Derartige Eintheilungen haben praktisch keinen besonderen Werth, und es kommt noch hinzu, dass man sich nicht immer von gekünstelten Schemen ferngehalten hat.

In dem gewöhnlichen Verlauf der Krankheit pflegen sich drei Stadien deutlich von einander abzuheben. Das erste Stadium, welches mitunter nur einen einzigen Tag, zuweilen aber auch bis vier Tage andauert, ist gekennzeichnet durch fieberhaften Verlauf. Im zweiten Stadium schwindet das Fieber und die Kranken fühlen sich auch subjectiv wohler, alsbald stellt sich das dritte Stadium ein, bei welchem sich die Zeichen eines hochgradigen Icterus, der Blutdissolution und des Kräfteverfalles ausbilden, welche meist zum Tode, seltener zur Genesung führen. Man kann demnach auch den Verlauf des gelben Fiebers eintheilen in ein Stadium der Excitation, der Remission und des Collapses. Das zweite Stadium dauert oft nur wenige Stunden, mitunter auch 1—2 Tage, während das dritte eine Durchschnittsdauer von 1—3 Tagen zeigt, so dass die Krankheit am 7. bis 10. Tage entschieden zu sein pflegt.

Der Anfang der Krankheit ist in der Mehrzahl der Fälle plötzlich. Die Kranken bekommen unvermuthet einen einmaligen oder wiederholten Schüttelfrost, an welchen sich schnelle und beträchtliche Steigerung der Körpertemperatur anschliesst. Die Körpertemperatur pflegt binnen kurzer Zeit 39,0° C. zu erreichen und in den nächsten Tagen steigt sie oft bis 40,0° C. und darüber hinaus. Gleichzeitig damit nimmt auch die Pulsfrequenz zu, so dass die Zahl der Pulse bis 120 binnen einer Minute betragen kann. Ganz besonders auffällig gestaltet sich das Aussehen des Gesichtes. Es erscheint lebhaft geröthet, vor Allem aber sind die Augen ausserordentlich stark injicirt und nehmen einen stieren und gläsernen Ausdruck an.

Auch gewisse subjective Klagen sind am Beginne der Krankheit trefflich für die Diagnose zu verwerthen. Fast ausnahmslos pflegen die Kranken von heftigen Schmerzen im Kopfe und von unerträglich stechenden Empfindungen in der Stirn-, Augenhöhlen- und Lendengegend gequält zu werden. Auch Gelenkschmerzen stellen sich meist ein. Die Kranken

leiden an vollkommenem Appetitmangel, haben Uebelkeit, welches sich bald zum häufigen Erbrechen steigert, und klagen über schmerzhaftes Druckgefühl in der Magengegend. Bemerkenswerth ist die grosse Muthlosigkeit und Verzweiflung, welche sich in dem Benehmen der Kranken ausspricht. Trotzdem werden sie von einer unnennbaren Unruhe gepeinigt, welche sie unaufhörlich antreibt, die Lage zu wechseln und sich unstät im Bette umherzuwerfen.

Eine sehr eigenthümliche Erscheinung ist es, dass viele Patienten sehr bald nach dem Auftreten der ersten Krankheitszeichen einen widerlich stinkenden und asshaften Geruch verbreiten. STONE in Woodville giebt an, diese widerliche Hautausdünstung mitunter bereits 14 Tage vor dem Beginne der Krankheit beobachtet zu haben. DUNLOP [13]) berichtet, in einer Schiffsepidemie auf einem Dampfer, welcher das submarine Kabel zwischen Cuba und Key West zu legen hatte, in einer Cabine einen Gelbfieberkranken besucht zu haben, welcher so starke Emanationen verbreitete, dass man dieselben noch nach 8 Wochen in den Kleidern riechen konnte.

Die Zunge trägt gewöhnlich einen dicken, weisslichen oder gelblichen Belag, nur die Ränder erscheinen oft frei, sind jedoch meist mit tiefen Zahneindrücken besetzt. Auf der Mundhöhlenschleimhaut pflegt sich oberflächlicher Katarrh auszubilden. Das Zahnfleisch schwillt leicht an, die Epithelien lockern sich und werden weisslich und undurchsichtig, gleich als ob man sie mit Höllenstein geätzt hätte; mitunter kommt es zu Geschwürsbildungen, welche im nächstfolgenden Stadium der Krankheit zur Entstehung von Mundblutungen Veranlassung geben. Auch auf der Schleimhaut des weichen und harten Gaumens bilden sich katarrhalische Entzündungen aus.

Druck in die Magengegend ist überaus empfindlich. Der Stuhl ist meist angehalten, sehr selten besteht Durchfall oder bereits im ersten Stadium blutiger Stuhl. Alles Genossene befördern die Kranken meist sehr schnell durch Erbrechen wieder nach aussen.

Der Harn enthält mitunter von Anfang an Spuren von Eiweiss. Seine Menge pflegt gering zu sein und in besonders schweren Fällen kann es zur vollkommenen Anurie kommen.

Die Brusteingeweide, Herz und Lungen, bleiben von jeglicher Veränderung frei. Das Gleiche gilt in der Regel auch für die Milz, welche nur selten als vergrössert beschrieben worden ist.

Am Ende des ersten Tages, in der Mehrzahl der Fälle jedoch erst am zweiten bis vierten Tage, pflegt die erhöhte Körpertemperatur ziemlich schnell zu sinken. Es geschieht das zuweilen unter Ausbruch von Schweiss, so dass die Veränderungen den Charakter der Krise bekommen. Damit ist die Krankheit in das zweite Stadium übergetreten.

Der Anfang des zweiten Krankheitsstadiums (Remissionsstadiums) kann den Unerfahrenen gewaltig täuschen. Das plötzliche Sinken der Körpertemperatur im Zusammenhange mit einer Abnahme der Pulsfrequenz und dazu noch das anfänglich trügerische Gefühl der Erleichterung und Besserung sind nur zu sehr danach angethan, eitle Hoffnungen zu erwecken, welche leider nur zu bald getäuscht werden.

Gewöhnlich stellt sich am Ende des dritten oder vierten Tages Icterus ein und damit wird häufig der Beginn des dritten oder Collapsstadiums eingeleitet. Die ersten Zeichen der Gelbsucht werden gewöhnlich an den Skleren beobachtet, bald aber überzieht sich die gesammte Haut mit einem gelben Farbenton, welcher in besonders hochgradigen Fällen dunkel mahagonibraun wird. Fehlen von Icterus wird gewöhnlich nur unter zwei Umständen beobachtet, entweder wenn man es mit besonders leichten Krankheitsfällen zu thun hat, oder wenn die Krankheit so schnell tödtlich verläuft,

dass der Tod eintritt, bevor noch die ikterische Hautverfärbung deutlich zum Vorschein kommen konnte. Letzterenfalls soll mitunter die ikterische Hautfarbe erst an der Leiche deutlich kenntlich werden. Jedoch darf nicht verschwiegen werden, dass die verschiedenen Gelbfieberepidemien in der Häufigkeit und vor Allem in der Intensität des Icterus ihr Eigenthümliches haben.

Ueber die Natur des Icterus waren früher die Ansichten darüber getheilt, ob man es mit einem Resorptions- oder mit einem hämatogenen Icterus zu thun hat. Gegenwärtig nimmt man an, dass es überhaupt keinen reinen hämatogenen Icterus gäbe, sondern dass die Leberzellen stets den Gallenfarbstoff gebildet haben müssen, dessen Auftreten im Blut zur Gelbsucht führt. Es könnte demnach eine reichliche Auflösung von rothen Blutkörperchen im Blutstrome nur dadurch zu Icterus führen, dass der Leber ein zu reiches Material für Gallenfarbstoffbildung zugeführt wird und Pleiochromie eintritt.

Ausser dem Icterus gravis sind es gerade die Zeichen der Blutdissolution, welche die grossen Gefahren des dritten Stadiums bedingen. Es geben sich dieselben durch Blutungen kund, welche aus allen Oeffnungen des Körpers auftreten können, ebenso auf den freien Flächen und theilweise auch in den parenchymatösen Organen erfolgen. Dieselben sind unter allen Umständen als *Signum mali ominis* anzusehen.

Am häufigsten begegnet man Magenblutungen. Indem sich das beständige Erbrechen von dem ersten Stadium aus in das dritte fortsetzt, nur eine sehr saure und leicht ätzende Beschaffenheit gewinnt, nimmt es sehr bald blutiges Aussehen an, und es werden schliesslich reichliche theerbraune Massen entleert. Auch hat man dieselben wegen ihres Aussehens als russ- oder kaffeesatzartig bezeichnet. Sie sind von stark saurer Reaction, ohne besonderen Geruch und enthalten ausser Speiseresten thierischer und pflanzlicher Natur Epithelien der Magenschleimhaut, mehr oder minder hochgradig zerstörte rothe Blutkörperchen, Sarcina ventriculi und nach einigen Angaben verschiedene Krystalle. GIBBS[14]) will auch grössere Capillargefässe gefunden haben, welche mit rothen Blutkörperchen vollgestopft waren. Berichte über die mikroskopische Beschaffenheit des Erbrochenen liegen in grosser Zahl vor, während die Kenntnisse über seine chemische Zusammensetzung noch sehr viel zu wünschen übrig lassen. Unverdientes Aufsehen hat eine Angabe von HASSAL gemacht, welcher in dem blutigen Mageninhalte bei einer Gelbfieberepidemie in Southampton aus dem Jahre 1852 bestimmte und bisher unbekannte Vegetationen gesehen haben wollte und sie für die Träger des Gelbfieberstoffes erklärte. Um diese Angabe zu entkräften, haben sich Aerzte dazu herbeigelassen, das Erbrochene zu trinken und durch ihr Gesundbleiben den Mangel an Infectionsstoffen im Erbrochenen zu beweisen. Bei Thieren wirkt das Erbrochene toxisch (GIBIER). Uebrigens haben andere Autoren die Angaben HASSAL's nicht bestätigen können; unter Anderem hebt auch SCHMIDTLEIN[15]) bei einer in Vera-Cruz beobachteten Epidemie hervor, vergeblich auf HASSAL's Vegetationen gefahndet zu haben.

Auch die Stühle nehmen in diesem Stadium blutige Beschaffenheit an. Gewöhnlich ist der Stuhlgang angehalten, selten besteht Durchfall, und es gilt das immer als Zeichen schlechter Vorbedeutung.

Blutungen aus der Nase und Mundhöhle sind vielfach beschrieben worden, doch treten dieselben an Gefährlichkeit hinter den Darm- und Magenblutungen zurück.

Unter den Blutungen auf freien Flächen fallen bei Lebzeiten Blutungen in der Haut auf. Die Entwicklung von Purpura unter der Form von Petechien oder Vibices, selbst von Ekchymosen ist vielfach gesehen worden.

Aber es möge gleich an dieser Stelle erwähnt werden, dass auch andere Exantheme beobachtet worden sind, und dass sich das mehr oder minder häufige Vorkommen derselben nach dem jedesmaligen Charakter einer Epidemie richtet. So wird des öfteren roseolöser Hautausschläge Er-

wähnung gethan, und noch häufiger, wie es scheint, ist man einem urticariaartigen Ausschlage begegnet. Auch erysipelatöse und selbst pustulöse und pockenartige Exantheme hat man gefunden, ebenso nach reichlichen Schweissen Miliaria alba und zuweilen auch Herpes labialis.

Blutungen in der Niere verrathen sich während des Lebens vielfach durch die Beschaffenheit des Harn, welcher neben Eiweiss und Nierencylindern Blut enthalten kann. Fast ausnahmslos wird der Harn in sehr geringer Menge ausgeschieden und es kann zur vollkommenen Anurie kommen. FERNANDEZ[16]) beschrieb danach urämische Amaurose. Davon zu unterscheiden hat man Retentio urinae. Es ereignet sich gerade bei Gelbfieberkranken nicht zu selten, dass sich der spärlich ausgeschiedene Harn Tage lang in der Blase ansammelt und dadurch dem Kranken starke Beschwerden und ziehende Schmerzen von der Blasengegend bis in die Nieren hinauf erregt. Davon zu trennen hat man wirkliche Nierenschmerzen, welche immer auf entzündliche Veränderungen des Nierenparenchyms hinweisen. Häufiger und regelmässiger als mit einem bluthaltigen, bekommt man es mit einem gallenstoffhaltigen Harne zu thun, dessen Intensität sich zum Theil nach der Schwere des Icterus richtet. In einer von ULLERSPERGER aus Barcelona beschriebenen Epidemie hat man geringe Grade von Lipurie gesehen, und zugleich enthielt auch das Blut Fetttröpfchen.

Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes liegen in nicht zu kleiner Zahl vor, ohne dass man jedoch dadurch dem Verständnisse über das Wesen des krankhaften Processes um einen namhaften Schritt näher gekommen wäre. Das Blut sieht dunkel aus, bleibt im zweiten Stadium mitunter ganz flüssig und enthält Gallenfarbstoff und viel Harnstoff, so dass es in Bezug auf letzteren Punkt an das Blut urämischer Kranken erinnert. In einer 1870 in Barcelona ausgebrochenen Gelbfieberepidemie. über welche ULLERSPERGER berichtet hat, fand man im Blute reichlich Fettkügelchen, dunkles Pigment, zerstörte rothe Blutkörperchen und das Blutserum durch Hämatin roth gefärbt, also eine wahre Blutdissolution. Auch WILSON[17]) beobachtete in dem Blute von verstorbenen Gelbfieberkranken, welches mit grosser Vorsicht aufgefangen und unter Ausschluss von Luftzutritt untersucht gewesen sein soll, einen Zerfall von rothen Blutkörperchen. Theilweise waren sie geschrumpft und unregelmässig geformt, zugleich vereinzelt und nicht miteinander verklebend. Auch beschreibt WILSON kleine helle und mitunter opalescirende Zellen, welche kleiner als rothe Blutkörperchen waren, sich nach allen Richtungen hin frei bewegten, amöboide Fortsätze aussandten, sich allmälig in der Mitte einschnürten und schliesslich vollkommen theilten. Mehrfach sind Schizomyceten im Blute beobachtet worden. Doch gab noch 1878 eine in Richmond eingesetzte Commission[18]) ihr Urtheil dahin ab, dass man bisher nichts Anderes als eine nach dem Tode sehr schnell zunehmende Vermehrung von Mikrokokken habe finden können. Neuerdings hat BABES[19]) elliptische Kokken meist als Diplokokken in den Capillaren der Leber und Nieren beobachtet, doch fand BABES diese Gebilde nicht regelmässig, woher er vermuthet, sie kämen nur in gewissen Stadien der Krankheit vor.

Die Körpertemperatur, welche während des zweiten Stadiums zum normalen Werthe herabgesunken war, steigt im dritten Stadium wieder an, und kann unter Umständen die Höhe des ersten Stadiums erreichen. Gleichzeitig damit nimmt auch der Puls an Frequenz zu, verliert aber auffällig an Völle und Kraft.

Gewöhnlich bemächtigt sich der Kranken sehr bald ein auffällig hoher Grad von Apathie. Stumpfsinnig liegen sie da und haben in der Regel keine Ahnung von der grossen Lebensgefahr, in welcher sie schweben. Die heftigen Stirn- und Kopfschmerzen lassen meist am Ende des ersten

Stadiums nach, doch stellen sich jetzt mitunter Schmerzen in den Extremitätenmuskeln ein, welche gewöhnlich auf Blutergüsse zu beziehen sind. Auch Steigerung der Hautsensibilität hat man zuweilen beobachtet.

Das Sensorium bleibt in der Regel bis zum letzten Augenblicke erhalten. Seltener stellen sich Delirien ein und unter Koma und Krämpfen erfolgt der Tod.

Bei schwerem Icterus und grösseren Blutungen bleiben die äusseren Zeichen des Kräfteverfalles nicht lange aus. Das Gesicht fällt ein und die Kranken werden hohläugig.

Der Leib ist meist etwas aufgetrieben, auch besteht in einzelnen Fällen Druckempfindlichkeit in der Blasen-, fast immer in der Magengegend.

Zuweilen bilden sich secundäre Entzündungsherde aus. Es treten Pustelbildungen (Ekthyma, Impetigo) und Furunkel auf der Haut auf, oder es kommt zur Vereiterung der Parotis oder einzelner Muskeln, oder es stellt sich Schwellung peripherer Lymphdrüsen ein.

Genesung aus dem dritten Stadium und namentlich bei eingetretenen Blutungen ist nur selten zu erwarten, auf alle Fälle dehnt sich die Reconvalescenz über viele Wochen aus und namentlich lange bleibt grosse Reizbarkeit des Magens gegen alle Ingesta zurück. Je nach der Schwere einer Epidemie ist die Intensität und Extensität der Stadien in sehr verschiedener Weise ausgesprochen. Auch können der Tod sowohl, als auch Genesung bereits in einem früheren Stadium eintreten.

IV. Anatomische Veränderungen. Die Hauptveränderungen betreffen Leber, Nieren und Blut, und man wird vielleicht nicht fehlgehen, wenn man letzteres für das Eindringen und die Verbreitung des Gelbfiebergiftes in Anspruch nimmt, welches gerade an den beiden anderen genannten Organen seine deletären Wirkungen entfaltet.

Todtenstarre tritt meist sehr schnell ein und pflegt stark ausgesprochen zu sein.

Die Farbe der Haut ist mehr oder minder hochgradig ikterisch, zuweilen mehr graubraun. Bei schnell eintretendem Tode kann es sich, wie früher erwähnt, ereignen, dass erst an der Leiche Zeichen von Hautikterus deutlich werden. Blutaustritte unter der Haut, pustulöse Hautausschläge und Furunkel bleiben auch an der Leiche unschwer zu erkennen.

Die Rumpf- und Extremitätenmuskeln sind bei dem schnellen Verlaufe der Krankheit von Zeichen der Abmagerung frei. Nicht selten zeigen sie sich von Blutaustritten durchsetzt, mitunter findet man in ihnen Entzündungsherde und Abscesse.

Die inneren Organe bieten sämmtlich mehr oder minder hochgradigen Icterus, sind mit Ausnahme der Leber hyperämisch, zum Theil von Blutaustritten durchsetzt und verfettet. In neuerer Zeit hat namentlich CREVAUX [20]) eine umfangreiche und genaue mikroskopische Untersuchung vorgenommen, auf deren Resultate wir im Folgenden vielfach zurückkommen werden.

Am Herzen findet man fast regelmässig subepicardiale Hämorrhagien von meist punktförmigem Charakter. Die Muskelfasern des Herzens können zwar vollkommen normal sein, sind aber in anderen Fällen hochgradig verfettet. Alsdann pflegt der Herzmuskel ausserordentlich schlaff und welk, brüchig und gelblich gefleckt zu sein. Das Endocardium lässt ikterische Verfärbung erkennen, ebenso die Intima der grossen Gefässe und auch an den Fibringerinnseln der Herzhöhlen wird ikterische Farbe nicht vermisst. Uebrigens wird berichtet, dass das Blut nicht selten vollkommen flüssig bleibt. Der Herzbeutel enthält meist klare, seröse, ikterische oder auch leichtblutig verfärbte Flüssigkeit.

Eine ähnliche Flüssigkeit trifft man nicht selten in den Pleurahöhlen an. Dabei begegnet man auch auf der Pleura Petechien und Ekchymosen. Die Lungen erscheinen blutüberfüllt und lassen im Innern mehr

oder minder zahlreiche Blutaustritte erkennen. Dieselben wachsen bis zum Umfange eines Hühnereies an und zeichnen sich oft durch derbe und carnificirte Beschaffenheit aus. Nach Crevaux soll es in einzelnen Fällen im Anschlusse an Blutergüsse zur Ansammlung von eitrigen Massen in den Lungenalveolen kommen.

Die Milz bleibt auffälligerweise von Veränderungen der Infectionsmilz frei. Gewöhnlich hat sie normale Grösse und gesunde Consistenz. Wenn manche Autoren über Milzvergrösserung und Consistenzzunahme berichtet haben, so ist der Verdacht gerechtfertigt, dass dabei vorausgegangene Malaria betheiligt ist. Auch will man in einzelnen Fällen eine auffällig weiche Milz mit leichter oder ohne jede Vergrösserung gefunden haben, wohl eine Folge einer septischen Infection.

Die Nieren erscheinen fast ausnahmslos vergrössert und geschwollen. Unter der Nierenkapsel und in der Nierenrinde werden Blutungen, seltener in letzterer kleine Abscesse angetroffen. Die Nierenrinde zeichnet sich zugleich durch Hyperämie aus. Nach Crevaux soll dieselbe vornehmlich durch starke Blutüberfüllung der erweiterten Glomeruli bedingt sein. Hierbei kommt es nicht selten zu Zerreissungen der Blutgefässe, so dass sich das Blut in die Harncanälchen ergiesst und dadurch zu Hämaturie Veranlassung giebt. Aber sehr bald pflegen die geschilderten Veränderungen von Verfettung gefolgt zu werden, welche sich gleichfalls auf die Nierenrinde beschränkt.

Die harnleitenden Wege (Nierenbecken, Ureteren und Blase) erweisen sich als stark hyperämisch, sind oft von punktförmigen oder grösseren Blutaustritten durchsetzt und befinden sich nicht selten im Zustande des Katarrhes. Mitunter enthält die Blase keinen einzigen Tropfen Harnes. Ullersperger beobachtete fetthaltigen Harn in der Blase.

Die Leber erscheint meist auffällig blutarm. Man hat ihre Farbe als hellgelb, butter- und strohgelb beschrieben und sie auch mit dem Aussehen eines stark mit Milch versetzten Kaffees verglichen. Auch hat man zuweilen ikterische Sprenklungen an ihr vorgefunden. Unter dem peritonealen Ueberzuge, seltener in ihrem Inneren, werden Blutaustritte angetroffen, und mitunter finden auch im Gebiete der intralobulären und der Pfortader zugehörigen Venen stärkere Blutansammlungen statt. Die Grösse der Leber zeigt keine Uebereinstimmung, denn je nach dem Stadium und dem Verlaufe der Krankheit ist man bald auf deutliche Schwellungen, bald auf erhebliche Verkleinerungen des Organs gestossen. Man hat im letzteren Falle zuweilen Veränderungen gesehen, welche an die Beschaffenheit der Leber bei acuter gelber Leberatrophie deutlich erinnerten. Bei der mikroskopischen Untersuchung erweisen sich die Leberzellen als im Zustande hochgradigster Verfettung. Sie sind mit grossen Fetttropfen erfüllt, wie man das auch bei Phosphorvergiftung und namentlich in der Säuferleber beobachtet. Daneben finden sich noch verschiedene Entwicklungsstadien der Verfettung, so Leberzellen mit körniger Trübung, mit Kernschwund, mit beginnender und fortschreitender Verfettung. Babes beobachtete Wucherungen im interlobulären Bindegewebe und ampulläre Erweiterung der mit Mikrokokken reichlich erfüllten interlobulären Blutgefässe.

Die Gallensecretion scheint schnell zu versiechen. Man findet die Gallenblase leer oder mit Schleim, Blut oder geringen Mengen einer dicklichen, grünlich-schwarzen Galle erfüllt. Gallenblase und Gallenwege zeigen nur selten eine geschwollene und katarrhalisch entzündete Schleimhaut, sind aber häufig von petechialen Blutaustritten durchsetzt. In seltenen Fällen hat man Vereiterung der Gallenblase gefunden. Besonders hervorgehoben muss werden, dass die grösseren Gallengänge fast immer wegsam bleiben, was vielen Autoren Veranlassung gegeben hat, den bei Gelbfieber auftretenden Icterus für hämatogen zu erklären.

Unter den Veränderungen am Verdauungstractus ist zunächst der Beschaffenheit der Mundhöhle zu gedenken. Epitheliale Abschilferungen, katarrhalische Entzündungen, Auflockerungen der Schleimhaut und aphthöse Geschwüre kommen nicht selten zur Beobachtung. CREVAUX entdeckte bei mikroskopischer Untersuchung Verfettung der Schleimhautcapillaren und der Epithelzellen der Schleimhaut. Auf der Schleimhaut der Speiseröhre findet man mitunter ausgedehnte Erosionen, von welchen BLAIR angenommen hat, dass sie durch die stark saure Reaction des Mageninhaltes, welcher während des Brechactes die Oesophagusschleimhaut bespült, erzeugt sind. In dem Magen beobachtet man gewöhnlich jene dünnen und schwärzlichen Massen, welche während des Lebens erbrochen wurden und im Vorausgehenden genau geschildert worden sind. Nur selten erscheint die Magenschleimhaut blass und unverändert, gewöhnlich bestehen auf ihr Ekchymosen und Erosionen. Auch am Darm sind meist stellenweise Ekchymosirungen und oberflächliche Substanzverluste zur Ausbildung gekommen, wobei die geringsten Veränderungen der Dickdarm, die hochgradigsten Ileum und mitunter die BAUHINI'sche Klappe aufzuweisen pflegen. Die solitären und PEYER'schen Lymphfollikel betheiligen sich gewöhnlich mit leichter Schwellung; schon seltener findet man auch die Mesenterialdrüsen vergrössert und acut geschwollen. CARTWRIGHT will in den Ganglien des Plexus coeliacus und Pl. hepaticus Entzündungszustände gefunden haben, doch dürfte es sich hier wohl mehr um zufällige Erscheinungen gehandelt haben.

Endlich hat man noch in Ovarien und Uterus frische Blutungen beobachtet, welche nicht auf eine Menstruation bezogen werden konnten.

Am Gehirn und Rückenmark fallen die Veränderungen sehr gering aus. Es handelt sich gewöhnlich nur um bedeutungslose Hyperämien der Hirnhäute und Hirnrinde. BALLY und CARTWRIGHT haben Entzündung der Arachnoidea in der Lumbal- und Sacralregion des Rückenmarkes mit reichlichem serösen Exsudate als einen fast regelmässigen Sectionsbefund beschrieben und hierauf die quälenden Rückenschmerzen zurückführen wollen, doch bedarf diese Angabe noch sehr der Bestätigung.

Ueber die Veränderungen des Blutes ist der Schilderung nichts hinzuzufügen, welche bei der Besprechung der Symptome gegeben worden ist.

DECOREIS fand bei chemischer Untersuchung verschiedener Organe von Gelbfieberkranken ungewöhnlich hohen Harnstoffgehalt im Gehirn, im Herzen und in der Leber.

V. Diagnose. Die Erkennung des gelben Fiebers ist meist leicht. Das meist epidemische Auftreten und die strenge geographische Begrenzung lassen keinen groben Zweifel aufkommen.

Dagegen kann es schwierig werden, wenn es sich darum handelt, vereinzelte Fälle von Gelbfieber zu diagnosticiren und es bleibt hier mitunter auch noch am Leichentische die Diagnose zweifelhaft. Wer an grossen Krankenanstalten beschäftigt gewesen ist und viele, namentlich auch weitgereiste Kranke unter Händen gehabt hat, wird auch in unserem Klima mitunter Zweifel empfunden haben, ob er die Diagnose auf Gelbfieber wagen sollte. Es können besonders Verwechslungen mit Phosphorvergiftung, biliösem Typhoid, biliöser Remittens, acuter gelber Leberatrophie und Icterus gravis vorkommen.

Bei der Differentialdiagnose mit einer Phosphorvergiftung würde die Anamnese jeden Scrupel mit Sicherheit beseitigen können, aber man weiss, wie traurig es häufig bei Intoxicationen mit anamnestischen Angaben bestellt ist, jener Fälle gar nicht zu gedenken, in welchen die Kranken unbewusst Phosphor genossen haben. Jedenfalls muss man in verdächtigen Fällen Erbrochenes und Mageninhalt überhaupt sorgfältigst auf Phosphor untersuchen. Klinisch wird man die drei Stadien des Gelbfiebers nicht so stark ausgesprochen finden, doch kommen Beobachtungen vor, in welchen Aetiologie und Krankheitsdauer unaufgeklärt bleiben.

Typhus recurrens und biliöses Typhoid dürften heute nur dann Verwechslungen mit Gelbfieber zulassen, wenn man die Blutuntersuchung versäumt hat. Das Auffinden von Spirillen im Blut bei biliösem Typhoid lässt kein Bedenken aufkommen. Auch findet man meist starke Milzvergrösserung und Leberschwellung. Unter den Leichenveränderungen sind gerade dem biliösen Typhoid kleine Abscesse in der Milz eigenthümlich, welche zuerst von Lange in Königsberg beschrieben worden sind.

Biliöse Remittens hat oft zu Verwechslungen mit Gelbfieber geführt und namentlich gehören hierher jene Fälle, welche man als Gelbfieber in Ostindien und an anderen als an den früher angegebenen Orten beschrieben hat. Pigmentgehalt des Blutes und starker Milztumor erleichtern wesentlich die Differentialdiagnose, während der Nachweis von Malariaplasmodien im Blute die Diagnose sicher macht.

Acute gelbe Leberatrophie kann zwar den Symptomen des Gelbfiebers gleichen, doch führt hier die schnell sich vollziehende Leberverkleinerung leichten und sicheren Entscheid herbei.

Mitunter kommen Fälle von Icterus gravis vor, für welche keine der bisher aufgezählten Diagnosen zutrifft. Dieselben können dem Gelbfieber täuschend ähnlich verlaufen. Vor mehreren Jahren habe ich auf der medicinischen Universitätsklinik in Königsberg während eines Interregnums des Professors Jaffé einen Matrosen gesehen, welcher in uns Allen den Verdacht eines Gelbfieberkranken hervorrief. Der Mann war aber niemals unter den Tropen gewesen und überhaupt seit sechs Monaten in Königsberg anwesend. Auch der Sectionsbefund stimmte vollkommen mit demjenigen eines Gelbfieberkranken überein. Der Fall ist ätiologisch unaufgeklärt geblieben.

VI. Prognose. Die Vorhersage gestaltet sich beim gelben Fieber in vielfacher Beziehung ungünstig. Die Neigung, an gelbem Fieber zu erkranken, ist bei allen nicht in den Tropen geborenen Menschen ganz erstaunlich gross. Namentlich hat sich das bei einigen europäischen Epidemien gezeigt. So erkrankten in Sevilla von 80.000 Einwohnern 76.000 an gelbem Fieber und in Gibraltar sollen unter 9000 Einwohnern nur 28 von der Seuche verschont geblieben sein. Dabei ist die Sterblichkeit in den Epidemien eine sehr grosse. Wenn dieselbe auch zwischen 15—75 Procenten in den verschiedenen Epidemien wechselt, so wird man im Durchschnitte eine Mortalität von circa 35 Procenten anzunehmen haben.

Im Einzelfalle richtet sich die Prognose nach folgenden Umständen: Sie ist schlechter bei entkräfteten und dem Alkoholgenusse ergebenen Personen und bei Personen in überfüllten, schlecht gelüfteten und unsauberen Räumen. Auch der früher beschriebenen aashaft stinkenden Ausdünstung soll eine üble Prognose zukommen, und als ebenso ungünstiges Zeichen ist das Auftreten von Hautblutungen und Blutbrechen anzusehen. Manche Aerzte richten die Prognose nach dem Grade der Albuminurie und stellen beim Verschwinden derselben die Vorhersage günstig.

VII. Therapie. Ueber die zweckmässige Behandlung des gelben Fiebers ist viel gestritten worden, aber man ist noch weit davon entfernt, sich über die ersten Grundsätze der Behandlung geeinigt zu haben. Vielleicht würde die Gelegenheit zum Streite weniger ergiebig ausgefallen sein, wenn man das Uebel mehr an der Wurzel angefasst, d. h. stets das Hauptgewicht auf die Prophylaxe gelegt hätte, und namentlich, wenn man es hier nicht bei theoretischen Raisonnements hätte bewenden lassen, sondern wenn der Staat andauernd und thatkräftig die prophylaktischen Massnahmen streng durchzuführen sich bestrebt hätte.

Die Prophylaxe hat zwei Aufgaben zu erfüllen: einmal dem Ausbruche und der Verschleppung von Gelbfieberepidemien vorzubeugen, und fernerhin den Einzelnen bei ausgebrochener Epidemie vor Ansteckung zu wahren.

Auf Seeschiffen ist auf reichliche Lüftung, Reinlichkeit und namentlich wiederholtes Auspumpen und Desinficiren des Kielraumes zu halten. Auch ist jede Ueberfüllung mit Mannschaft zu vermeiden.

In Hafenstädten muss auf Reinlichkeit der Strassen und namentlich der Wohnungen der ärmeren Bevölkerung geachtet werden. Entladungsplätze für Schiffe sollen von bewohnten Stätten weitab gelegen sein und sind in verdächtigen Fällen sofort zu desinficiren.

Schiffe, welche aus Gelbfieberorten kommen, haben sich einer mindestens vierzehntägigen Quarantaine zu unterziehen. Erst nach diesem Zeitraume darf es der Mannschaft gestattet werden, das Land zu betreten. Da der Gelbfieberkeim auch dem Frachtgute anhaftet, so muss dieses sorgfältig desinficirt werden, wozu sich Durchräucherungen mit schwefliger Säure am meisten eignen dürften. Sind während einer Ueberfahrt Gelbfieberfälle aufgetreten, so ist die Landung zu verbieten, die Quarantaine möglichst lange auszudehnen und Mannschaft, Ladung und Schiffsräume einer gründlichen Desinfection zu unterziehen.

Bei einer ausgebrochenen Epidemie sind alle Excesse in Speise und Trank zu vermeiden. Auch alle unnöthigen Sorgen und Befürchtungen müssen ferngehalten werden. Am meisten schützt frühzeitiges Verlassen eines Gelbfieberortes, und es bedarf oft keiner besonders weiten Reise, um vor Ansteckung gesichert zu sein. FREIRE und CARMONA Y VALLE haben eine Schutzimpfung mit den von ihnen entdeckten Gelbfieberorganismen empfohlen und die glänzendsten Errungenschaften davon berichtet, jedoch haben wir schon früher deutlich betont, dass ihre Angaben unbrauchbar sind. Ob eine Schutzimpfung wirklich Immunität verleiht, kann erst auf Grund umfangreicherer Erfahrungen entschieden werden.

Geht man von der Ansicht aus, dass man es bei dem gelben Fieber mit der Wirkung niederer Organismen zu thun hat, so dürfte die Behandlung mit antiparasitären Mitteln am rationellsten erscheinen. Vom Chinin, welches man gegen die Fieberbewegungen des ersten Stadiums versucht hat, sah man gar keinen Erfolg; ob Acidum carbolicum, Acidum benzoicum, Acidum salicylicum mehr leisten, muss abgewartet werden. DOMINGO JOSÉ FREIRE[22]) hat übrigens das salicylsaure Natrium subcutan mit bestem Nutzen angewendet, und BÜNZ[23]) in Savannah empfiehlt gleichfalls Salicylsäure. FERREIRA[24]) befürwortet die Benützung von Salol. NÄGELI[25]) rühmte Kairin, THERINGTON[26]) die innerliche Anwendung von Cocain und HABERSMITH[27]) das Pilocarpin.

Von der Behandlung der Krankheit mit Aderlass, grossen Calomeldosen und Brechmitteln ist man meist zurückgekommen und beschränkt sich im Wesentlichen auf eine symptomatische Behandlung.

Im ersten Stadium verordne man eine aus Milch, Eiern und Fleischsuppe bestehende Diät, lasse reichlich starken Wein geben und suche eine etwaige Stuhlverstopfung durch Laxantien, beispielsweise durch eine einmalige grössere Calomelgabe, durch Oleum Ricini, Senna- oder Rheumpräparate zu heben. Kühle Ueberschläge auf den Kopf pflegen die Schmerzen zu lindern, auch sind den meisten Kranken kühle Abwaschungen angenehm. Bei starkem Erbrechen und Magenschmerz gewährt meist eine subcutane Morphiuminjection in das Epigastrium gute Dienste. Treten reichliche Blutungen auf, so hat man gewöhnlich vergeblich von verschiedenen Stypticis Gebrauch gemacht. Auch kalte Bäder und Transfusion sind ohne Erfolg versucht worden. Am meisten dürften sich Excitantien bewähren, welche man zweckmässig in Form von Campherölinjectionen subcutan anwendet.

Literatur: [1]) HAENISCH, v. ZIEMSSEN's Handb. d. spec. Path. u. Therap. II, pag. 1. — [2]) ULLERSPERGER, Deutsche Klinik. 1873, Nr. 39—41. — [3]) Lancet. 1878, Nr. 2. — [4]) M.

KINLAY, Edinburgh Monthly Journ. 1852. — [5]) MEURTRY, Lancet. 1878, 10. October. — [6]) CH. FINLAY, Yellow fever etc. Amer. Journ. of med. society. 1886, October. — [7]) WISSING, Hosp. Tid. 1893. — [8]) D. FREIRE, On the vaccine of yellow fever. Amer. med News. 1887, 17. September; D. FREIRE, P. GIBIER, P. u. C. REBOURGEON, Du microbe de la fièvre jaune et de son atténuation. Compt. rend. 1887, CIV, Nr. 12; Idem, Résultats obtenus par l'inoculation préventive du virus attenué de la fièvre jaune à Rio de Janeiro. Compt. rend. 1887, CV, Nr. 5; D. FREIRE, Statistique des vaccinations prat. avec la culture atténuée du microbe de la fièvre jaune. Paris 1887. — [9]) M. CARMONA Y VALLE, Leçons sur l'étiologie et la prophylaxe de la fièvre jaune. Mexico 1885. — [10]) J. B. DE LACERDA, Sur les formes bactériennes qu'on rencontre dans les tissus des individus morts de la fièvre jaune. Compt. rend. 1887, CV, Nr. 5. — [11]) P. GIBIER, Étude sur l'étiologie de la fièvre jaune. Compt. rend. 1888, CVI, Nr. 7. — Idem, Yellow fever. Med. News. 26. Januar 1889. — [12]) G. M. STERNBERG, Investigations relating to the etiology and prophylaxis of yellow fever. Med News. 18. April 1888; Idem, Hunting yellow fever genus. Med. News. 9. März. 1889. — [13]) DUNLOP, Lancet. 7. September 1878. — [14]) GIBBS, Amer. Journ. of the med. sciences. 1866, pag. 340. — [15]) SCHMIDTLEIN, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1868, IV, pag. 50. — [16]) FERNANDEZ, Arch. f. Augenhk. 1882, XII. — [17]) WILSON, Lancet. 1873. — [18]) Amer. Journ. of the med. sciences. 1878, I, pag. 626. — [19]) BABES, Arch. de physiol. norm. et path. 1888, Nr. 8. — [20]) CREVAUX, Arch. de méd. nav. September 1877, pag. 223. — [21]) DECOREIS, Arch. de méd. nav. September 1881. — [22]) FREIRE, Gazeta de Niticia. 12. Mai 1880. — [23]) BÜNZ, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 35. — [24]) C. FERREIRA, De l'emploi du salol dans la fièvre jaune. Bull. gén. de thérap. 30. März 1890. — [25]) NÄGELI, Berliner klin. Wochenschr. 1884, Nr. 36. — [26]) J. THERINGTON, Cocaine in the treatment of yellow fever. Amer. Journ. Februar 1890. — [27]) HABERSMITH, On the use of pilocarpin muriatic in yellow fever. New York med. Record. 8. October 1887.

Hermann Eichhorst.

Gelbsucht, s. Icterus.

Gelenkentzündung.

I. Anatomische Vorbemerkungen.

Die Gelenke werden im Wesentlichen aus vier verschiedenen Gewebstheilen gebildet: aus dem Knochen der zum Gelenk vereinigten Epiphysen, dem Deckknorpel, welcher die articulirenden Theile des Knochens überzieht, der Synovialmembran und dem derb-fibrösen Bandapparate nebst der Kapselmembran. Diese vier Gebilde nehmen in verschiedenem Grade und verschiedener Häufigkeit an den entzündlichen Erkrankungen der Gelenke theil. Bei weitem am häufigsten erkrankt die Synovialis, welche vermöge ihrer anatomischen Construction und ihrer physiologischen Thätigkeit das geeignetste Substrat entzündlicher Veränderungen darbietet.

Die Entzündungen der Synovialis werden in acute und chronische eingetheilt. Die ersteren können je nach der Intensität und der Aetiologie des Leidens das verschiedenartigste anatomische und klinische Bild darbieten. Die leichteste, der acuten Entzündung seröser Häute analoge Form ist die Synovitis serosa, bei der Hyperämie und leichte Infiltration mit Absonderung einer serösen Flüssigkeit auftritt. Ist diese Flüssigkeit rein serös, so verdünnt sie die Synovia im Gelenk oder führt zu einem grösseren wässerigen Erguss. Häufig ist das Exsudat mehr oder weniger fibrinhaltig (Synovitis sero-fibrinosa); es bilden sich Fibringerinnsel, welche sich auf der Innenfläche der Gelenkhöhle niederschlagen oder als Flocken oder grössere Klumpen im flüssigen Gelenkinhalte umherschwimmen. Bei Palpation und Bewegungen lassen sich diese Massen oft an einem knirschenden, reibenden Geräusche wahrnehmen. Als Uebergangsformen von den serösen zu den eiterigen Synovitiden hat R. v. VOLKMANN die katarrhalischen (Synov. catarrhalis) beschrieben. Er bezeichnet damit diejenigen Formen intensiverer Entzündung, welche mit einer massenhaften Auswanderung weisser Blutkörperchen einhergehen, welche, dem Gelenkinhalt beigemischt, diesem ein trübes Aussehen verleihen und in zunehmender Intensität schliesslich ein eiteriges Exsudat bilden können. Immerhin spielen sich die katarrhalischen Erkrankungen auf der Oberfläche der Synovialis ab — analog den eiterigen Katarrhen der Schleimhäute — ohne die tieferen Gewebsschichten zu afficiren; es fehlt ihnen der destruc-

tive Charakter, welcher die eigentlichen Gelenkeiterungen (Synovitis suppurativa) stets auszeichnet. Diese letztere schwerste Form der Synovialhautentzündung hat von Anfang an einen phlegmonösen Charakter, betrifft die tieferen Schichten der Synovialis nicht nur, sondern auch die paraarticulären Gewebe. Durch die eiterige Schmelzung der Gewebe kommt es zu ulcerativen Perforationen der Gelenkkapsel, Senkungen des eiterigen Gelenkinhaltes in die Umgebung des Gelenkes, in die Muskelinterstitien etc. Diese nicht blos für die Function des Gelenkes, sondern auch für die Erhaltung des Gliedes und für das Leben höchst gefährlichen Erkrankungen entstehen in der Regel nur durch das Eindringen septischer Infectionsstoffe durch eine perforirende Wunde oder durch Metastasen auf dem Wege der Blut- und Säftecirculation.

Nimmt die Synovitis serosa einen chronischen Charakter an, so treten gewöhnlich zwei Symptome in den Vordergrund: die Exsudatbildung und die Hyperplasie. Die Synovitis serosa exsud. chronica, Hydrops art. chron., Hydarthros ist ein häufiger Ausgang der acuten serösen Entzündung, zumal am Kniegelenk. Das oft wasserklare, oft strohgelbe Exsudat kann einen grossen Umfang annehmen, die Gelenkkapsel, schliesslich auch den Bandapparat dehnen und somit die Festigkeit des Gelenkes beeinträchtigen. In extremen Fällen kann es sogar zu Luxationen, sogenannten Distentionsluxationen (z. B. am Hüftgelenk), kommen. Die Hyperplasie kann sich sowohl auf eine allgemeine Verdickung der Synovialis erstrecken, als auch auf Bildung von Wucherungen an den Randzonen der Knorpel, welche diesen zum Theil überwuchern (Synovitis hyperplastica laevis, pannosa). Bei intensiveren Graden der hyperplastischen Entzündung kommt es zur Bildung von zottigen, papillären Excrescenzen, die meist eine bindegewebige, zuweilen knorpelige Structur haben (Synovitis hyperpl. papillaris s. tuberosa, Synovitis proliferans, Lipoma arborescens articuli). Auch diese Entzündungsform findet sich zumeist am Kniegelenke. Sie ist häufig mit Erkrankungen des Knorpels und Knochens verbunden (Panarthritis hyperplastica, Arthritis deformans). Wenn die eiterige Synovitis einen chronischen Charakter annimmt, so führt sie durch Granulation und Narbenbildung zu theilweiser oder vollständiger Zerstörung und Schrumpfung der Gelenkkapsel mit Bildung von Contracturen und Ankylosen.

Unter den chronischen Gelenkentzündungen ist die wichtigste und schwerste die Synovitis tuberculosa. Unter dem klinischen Bilde einer subacut oder chronisch verlaufenden Entzündung entwickeln sich die Tuberkelknötchen in oder unter der Synovialis. Diese wird ödematös schwammig verdickt, bekommt ein sammet- oder plüschartiges Aussehen, auch oft eine granulöse Beschaffenheit. Die grauen Tuberkelknötchen sind oft makroskopisch auf der glasig gequollenen Synovialis zu erkennen. Nicht immer geschieht die primäre Eruption der Tuberkel in der Synovialis, sehr häufig ist der primäre Sitz im Knochen, entweder in Form einer umschriebenen Entzündung, käsigen Osteomyelitis und Sequesterbildung in der Nähe des Fugenknorpels oder in Form einer mehr diffusen, tuberculösen Osteomyelitis der Epiphyse.

Im weiteren Verlaufe bilden sich käsige Erweichungen und Abscesse in der sulzig gequollenen Synovialis und im paraarticulären Bindegewebe, die nach dem Gelenk und nach aussen durchbrechen und Fisteleiterungen unterhalten.

Im Gelenk findet man in den ersten Stadien manchmal seröse Flüssigkeit (Hydrops tuberculosus) oder dünnflüssigen, graugelben Eiter mit käsigen Flocken und Bröckeln gemischt. Oftmals fehlt jeder Gelenkerguss.

Die tuberkulöse Synovitis kann in jedem Stadium ausheilen durch Narbenbildung mit entsprechender Functionsstörung. Fehlt eine sachgemässe

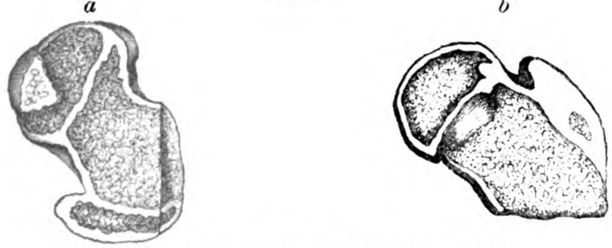
Behandlung, so kommt es meist zu weitgehenden Zerstörungen, Contracturen und Ankylosen. Sofern nicht schon die tuberkulöse Synovitis eine Theilerscheinung allgemeiner Tuberkulose ist, droht von dem Gelenke aus jederzeit die Gefahr einer allgemeinen Tuberkeleruption, der thatsächlich sehr viele dieser Kranken erliegen. Ausserdem gehen viele zu Grunde an den Folgen der jahrelangen Eiterungen, an Marasmus, Amyloid, parenchymatöser Nephritis etc.

Die fibröse Gelenkkapsel und der Bandapparat sind bei den einfachen Gelenkentzündungen nicht betheiligt. Bei den eiterigen und tuberkulösen Processen kann es zur Zerstörung, respective zur entzündlichen Infiltration mit nachfolgender narbiger Schrumpfung kommen. Bei hochgradigen chronischen Ergüssen kommt es zur Dehnung des fibrösen Apparates und eventuell zu Schlottergelenk, desgleichen bei tabischen Arthropathien und Arthritis deformans. In allen diesen Fällen sind die Veränderungen des fibrösen Apparates secundärer Natur.

Auch der Belegknorpel erkrankt bei den acuten, nicht eiterigen Entzündungen nicht primär. Bei den leichteren, serösen Synovitiden bleibt er unverändert. Bei der sogenannten pannösen Form der Synovitis wird er vom Rande her von den gefässhaltigen Bindegewebssprossen der Synovialis überwachsen, wird erweicht, zerfasert und heilt mit bindegewebiger Narbe. Bei acuten Vereiterungen kann der Knorpel erweicht, usurirt und geschwürig zerstört werden, auch findet man ihn in grösseren Platten oder in toto nekrotisch abgelöst, haubenartig der Epiphyse aufliegend. Bei Tuberkulose des Gelenkes kann der Knorpel durch die aus dem Knochenmark der Epiphyse hervorsprossenden Granulationen (Myelitis granulosa) durchwachsen und siebförmig durchlöchert werden, oder auch durch tuberkulöse Granulationen vom Rande der Synovialis zerstört werden. Eine wichtige Rolle spielen die Knorpelveränderungen bei der Arthritis deformans (Polypanarthritis hyperplastica, HÜTER), wo eine Zerfaserung und Abschleifung an den Reibeflächen und hyperplastische Wulstungen am Rande eintreten.

Die knöchernen Bestandtheile der Gelenke, die Epiphysen, sind nächst der Synovialis der häufigste Ausgangspunkt von Gelenkentzündungen, und zwar ist es erstens die acute, infectiöse Osteomyelitis und

Fig. 22.



Aus ALBERTS'S Lehrbuch, Bd. IV, pag. 339.

Periostitis, welche durch Fortleitung der Entzündung im Knochen auf das Gelenk sowohl eine acute seröse Synovitis, wie eine Gelenkvereiterung hervorrufen kann, zweitens die Tuberkulose, welche in der Regel von der Gegend des Epiphysenknorpels ihren Ursprung nimmt und in der Form der granulirenden Osteomyelitis oder der käsigen Nekrose verläuft. Durch Perforation des tuberkulösen Herdes in das Gelenk entsteht dann die tuberkulöse, fungöse Gelenkentzündung (Fungus articuli, Synovitis granulosa tuberculosa, Caries tuberculosa). (Fig. 22.)

Sehr wesentlich betheiligt ist der Knochen auch an den Veränderungen bei Arthritis deformans durch massenhafte Wucherungen, Osteophyten-

bildung am Gelenkrande neben Resorptionsvorgängen an den schleifenden Gelenkflächen. Syphilitische Erkrankungen der Knochen (Gummata, Hyperostosen) geben zuweilen Veranlassung zu Gelenkentzündungen, die namentlich von M. SCHÜLLER genauer studirt und bearbeitet sind. Die Knochenveränderungen bei neuropathischen Gelenkleiden, die in mancher Hinsicht an Arthritis deformans erinnern, auch früher vielfach dafür gehalten wurden, sind grossentheils als Effecte chronisch einwirkender Traumen aufzufassen. Die Kranken acquiriren Fracturen, Distorsionen etc., die sie in Folge der Sensibilitätsstörung nicht beachten; sie gebrauchen das Glied weiter, neue Verletzungen kommen hinzu, und so bilden sich difforme Callusmassen und chronisch-hyperplastische Entzündungen, welche das charakteristische Bild der Arthropathia neuropathica zusammensetzen.

II. Kurze Beschreibung der einzelnen Formen der Gelenkentzündungen.

Die acute Synovitis serosa beginnt meist mit mässigem Fieber und nicht sehr erheblichen Schmerzen. Während in manchen Fällen diese Erscheinungen nach wenigen Tagen schwinden und ein nur geringes Exsudat zurückbleibt, das in Bälde spontan resorbirt wird, nimmt in anderen Fällen das Krankheitsbild einen subacuten und chronischen Charakter an. Das Fieber dauert längere Zeit ohne wesentliche Störung des Allgemeinbefindens. Das Exsudat nimmt einen beträchtlichen Umfang an und bleibt nach Abfall der Temperatur bestehen (Hydarthros chronicus). Tritt nicht bald eine rationelle Behandlung ein, so kann durch die dilatirende Wirkung des Exsudates eine Erschlaffung der Gelenkkapsel und schliesslich auch des Bandapparates erfolgen, welche in extremen Fällen zu Schlottergelenken und Luxationen führen kann. Am Kniegelenk wurden diese Zustände am häufigsten beobachtet. Unter besonderen Verhältnissen, z. B. bei infectiösen Allgemeinkrankheiten, können auch seröse Entzündungen in eiterige übergehen. Die Synovitis serosa chron. schliesst sich entweder an eine acute Synovitis an oder beginnt schleichend als chronische Entzündung, sie combinirt sich häufig nach längerem Bestehen mit hyperplastischen Wucherungen auf der Synovial-Intima und mit pannösen Vegetationen über und in den Rand des Gelenkknorpels, welche, wenn sie heilen und schrumpfen, zu partiellem Verlust der glatten Knorpelfläche und zur Induration der Kapsel und damit zu theilweiser Bewegungsbehinderung des Gelenkes führen. Das häufigste Symptom ist die chronische Gelenkwassersucht (Hydrops articuli) und charakteristisch das Fehlen jeder Infiltration der periarticulären Weichtheile. Die leichteren Formen seröser Entzündung heilen in der Mehrzahl der Fälle ohne jede Störung für das Gelenk aus. Häufig beobachtet man aber, dass ein einmal erkranktes Gelenk bei relativ geringen Schädigungen zu neuen Entzündungen disponirt ist.

Der acute Gelenkrheumatismus, der anatomisch zu den serösen, respective serös-eiterigen Synovitiden gehört, macht durch seinen klinischen Verlauf eine Ausnahme von den geschilderten Entzündungsformen. Manchmal bleibt nach Ablauf der polyarticulären Entzündung in einem einzelnen Gelenke (Kniegelenk) das Exsudat bestehen, so dass man es dann mit einem monarticulären Hydarthros zu thun hat (fixirter Gelenkrheumatismus), der dieselbe Behandlung erfordert wie der gewöhnliche Hydarthros.

Die Gelenkeiterung erscheint klinisch unter einem wesentlich anderen Bilde als die serösen Entzündungen. Sie beginnt mit hohem Fieber, oft mit Schüttelfrost und sehr heftigen Schmerzen. Der Eiter zerstört die Synovialis und den Knorpel, infiltrirt die Gelenkkapsel, das periarticuläre Bindegewebe, dringt selbst in die spongiöse Knochensubstanz der Epiphysen ein. Die ganze Umgebung des Gelenkes bekommt eine teigig-phlegmonöse Beschaffenheit. Wird die Kapsel perforirt, so sammelt sich der

Eiter in grösseren Massen neben dem Gelenk unter der Haut, in den Muskelinterstitien an und kann oft Senkungen von weiter Ausdehnung bilden. Die heftigen Gelenkschmerzen pflegen nach der Kapselperforation nachzulassen, das hohe Fieber bleibt aber bestehen, bis eine genügende Entleerung des Eiters erfolgt. Das Gelenk stellt sich in bestimmte Contracturstellungen fest, sorgfältig wird selbst die geringste Bewegung vermieden, da sie mit den heftigsten Schmerzen verbunden ist. Durch das hohe Fieber und die heftigen Schmerzen leidet der Allgemeinzustand der Kranken gewaltig, viele gehen durch die hochgradigen Eiterverluste, durch Sepsis und Pyämie zu Grunde, wenn nicht frühzeitig die richtige Behandlung eingeschlagen wird.

Gelenkvereiterungen sind unter allen Umständen sehr gefährlich, sie haben auch im günstigsten Falle immer eine Functionsstörung zur Folge, da die von dem Eiterungsprocess ergriffenen Gewebe immer nur mittels Granulation und Narbenbildung heilen können. Es kann in schweren Fällen zu einer totalen Verödung der Gelenkhöhle durch Narbenschrumpfung und zu knöcherner Verwachsung der Epiphysen kommen (Contractur und Ankylose).

Das geschilderte Krankheitsbild bezieht sich im Wesentlichen auf die septische Vereiterung nach Verletzungen. Die metastatischen Gelenkeiterungen weichen in manchen Punkten hiervon ab. Sie treten oft multipel auf, manchmal ganz ohne Schmerzen, so dass man die Gelenkaffection nur zufällig entdeckt. Auch das Fieber tritt nicht so hervor. Zum Theil erklärt sich dieser Unterschied dadurch, dass bei den vorher schon schwerkranken Individuen die Gelenkaffection nicht so sehr in den Vordergrund tritt wie bei der traumatisch-septischen Vereiterung. Die Prognose dieser Fälle wird beherrscht durch die Primärkrankheit; nimmt diese einen günstigen Verlauf, so bieten die Gelenkentzündungen oft selbst für die Function ganz leidliche Aussichten.

Der Verlauf der tuberkulösen Gelenkentzündung ist in der Regel ein sehr langwieriger. Sie beginnt oft subacut, manchmal im Anschluss an ein Trauma, oder chronisch im strengen Sinne des Wortes. Traumen sind gewöhnlich nur als Gelegenheitsursache zu betrachten. Sehr häufig deuten unbestimmte Schmerzen, geringe Functionsstörungen, leichtes Ermüden eine Störung im Gelenke an, ohne dass sich objectiv an demselben etwas Pathologisches finden liesse. Zeitweise schwinden die Störungen und Alles scheint wieder in Ordnung. Jahre hindurch können sich solche Symptome zeitweise wiederholen, bis dann schliesslich das Gelenkleiden manifest wird. Diesen schleichenden Beginn beobachtet man am häufigsten bei den primär-ostealen Gelenktuberkulosen.

Ist die Aussaat der Tuberkel auf der Synovialis erfolgt, so können allmälig alle anderen Gelenktheile von denselben durchsetzt werden, wobei gewöhnlich eine sulzig-ödematöse Aufquellung der Weichtheile entsteht. Der für das weitere klinische Krankheitsbild entscheidende Punkt wird nun durch das weitere Verhalten der tuberkulösen Gewebe bestimmt. Entweder kommt es zur Heilung durch narbige Schrumpfung mit entsprechender Functionsstörung ohne Eiterung, oder das tuberkulöse Material vereitert, verkäst; es bilden sich zahlreiche Abscesse und Fisteln um das Gelenk, welche den charakteristischen dünnflüssigen, mit graugelben Flocken untermischten Eiter absondern. Synovialis, Knorpel, Bänder und Knochen werden allmälig von dem Ulcerationsprocess zerstört, der sich gewöhnlich über viele Jahre erstreckt. Heftige Schmerzen begleiten das Leiden und treten besonders dann in den Vordergrund, wenn die Gelenkknorpel zerstört sind und die entblössten Epiphysenknochen gegeneinander gedrückt und bewegt werden.

Bevor die Eiterung eintritt, kann Fieber ganz fehlen, oder es erreicht doch nur eine geringe Höhe. Eine Steigerung desselben deutet gewöhnlich auf eine Vereiterung hin. Weiterhin hängt das Fieber davon ab, ob etwaige Abscesse, auch Knochenherde, genügend entleert worden, oder ob sich an die locale Tuberkulose eine allgemeine Miliartuberkulose anschliesst. Die letztere grösste Gefahr schwebt jederzeit über den unglücklichen Patienten.

Schon frühzeitig bilden sich Contracturen aus, welche für jedes Gelenk typische Formen aufweisen und welche bei unzweckmässiger Behandlung erhebliche Verunstaltungen und Functionsstörungen bedingen. Die Gelenktuberkulose kann in jedem Stadium ausheilen, worüber jedoch selbst in günstigen Fällen ein jahrelanger Zeitraum vergeht. Bei tuberkulöser Vereiterung und Caries schleppen die unglücklichen Kranken sich oft Jahrzehnte hindurch mit dem Leiden herum. Das lange Krankenlager, Eiterung und Fieber consumiren die Kräfte, die Kranken gehen ausser gelegentlich an Sepsis und Pyämie an Miliartuberkulose, Lungenphthise, Amyloid, parenchymatöser Nephritis und allgemeinem Marasmus zu Grunde.

Eine zweckmässige Behandlung hat in neuerer Zeit die Prognose dieser Krankheit günstiger gestaltet, aber trotzdem gehört die Gelenktuberkulose noch immer zu den schwersten lebensgefährlichen Krankheiten, zu den schwersten vor Allem in dem Sinne, als äusserst selten eine Restitutio ad integrum eintritt.

Die hyperplastischen Formen der Gelenkentzündung, als deren Hauptrepräsentant die Arthritis deformans anzusehen ist, betrifft gleichzeitig Synovialis, Knorpel und Knochen, ihr Verlauf ist chronisch, eine Heilung tritt nicht ein, Besserung selten, Stillstand häufiger. Die Wucherungen an Synovialis, Knorpel und Knochen bilden mechanische Hindernisse für die Bewegung, bewirken Knirschen und Reiben im Gelenk mit bald mehr, bald auffallend wenig Schmerzen. Die polyarticuläre Form befällt häufig ältere Individuen, kann aber auch bei jüngeren vorkommen und schliesst sich zuweilen an den chronischen Gelenkrheumatismus an. Die monarticuläre Arthritis deformans schliesst sich gern an schwere Gelenktraumen an, namentlich mit Absprengung intraarticulärer Knochenstücke. Markante Erscheinungen dieser Erkrankung sind die unförmlich verdickten knöchernen Gelenkenden, welche bei der Atrophie der Musculatur noch mehr hervortreten, die Functionsstörung und das Reiben und Schaben bei Bewegungen. Werden die Gelenke nicht mit grosser Energie in Thätigkeit gehalten, so entstehen Contractionen und Ankylosen einzelner Gelenke oder ganzer Gelenkgruppen, in extrem schweren Fällen hat man eine Verwachsung fast aller Körpergelenke beobachtet.

Die gichtischen Gelenkentzündungen (Arthritis urica) treten gewöhnlich in acuten Anfällen auf, indem unter heftigen Schmerzen Schwellung und Röthung eines Gelenkes, häufig des Metatarsophalangealgelenks der Grosszehe entsteht. Es können aber auch mehrere Gelenke gleichzeitig oder nacheinander erkranken. Die Entzündung kann in einigen Tagen verschwinden oder wochenlang dauern. Seltener findet sich ein subacuter und chronischer Verlauf dieser Entzündungen. In der anfallfreien Zeit ist das Gelenk bei den acuten Formen ohne Störung. Bei entsprechender Lebensweise und Behandlung bieten diese Gelenkentzündungen in der Regel keine Gefahren, sie können aber bei unzweckmässiger Lebensweise und bei besonders schwerer Diathese häufig recidiviren und gelegentlich zu erheblichen Veränderungen durch Ablagerung harnsaurer Salze in und um die Gelenke und zu Functionsstörungen führen.

Die gonorrhoischen Entzündungen treten acut oder subacut im Verlaufe des Trippers auf, meist ohne deutliche Veranlassung. Sie befallen ein oder mehrere Gelenke, bevorzugt sind Knie-, Hand-, Schulter-, Hüft-,

Ellbogengelenk, zeigen mässigen Erguss, sind sehr schmerzhaft und langwierig und haben grosse Neigung zu Contracturen.

Bei den **neuropathischen Arthropathien** ist wegen der ursächlichen Krankheit eine Heilung ausgeschlossen, wohl aber habe ich bei rationeller orthopädischer Behandlung bisweilen einen Stillstand des Leidens gesehen, das nach der Reihe mehrere Gelenke der unteren Extremität zu befallen pflegt. Schmerzen fehlen in der Regel, Functionsstörungen können nach Massgabe der Veränderungen beträchtlich sein.

III. Aetiologie der Gelenkentzündungen.

Die Ursachen der Gelenkentzündungen kann man eintheilen in solche, die local auf das Gelenk einwirken, und in solche, die auf dem Wege der Metastase eine krankmachende Schädigung des Gelenkes bewirken. Zu den ersteren rechnet man in erster Linie die Traumen: Contusionen, Distorsionen, Ueberanstrengung der Gelenke durch ermüdende Märsche, langes Stehen, starke Belastung u. s. w. Auch Verletzungen der Knochen in der Nachbarschaft können durch Fortleitung des traumatischen Reizes eine Gelenkentzündung bewirken. Erkältungen und Durchnässungen werden gleichfalls oft als Ursachen angegeben. Diese Momente kommen im Wesentlichen nur für die serösen exsudativen Formen der Entzündung (ausser dem acuten Gelenkrheumatismus) in Betracht, welche unter gewissen Bedingungen sich mit den hyperplastischen Formen combiniren, respective in dieselben übergehen können. Die monarticuläre Arthritis deformans schliesst sich sehr häufig an Gelenktraumen, schwere Contusionen, intraarticuläre Absprengung von Knorpel- und Knochenstückchen an.

Gewisse Allgemeinkrankheiten des Organismus schaffen günstige Prädispositionen für die Einwirkung localer Schädlichkeiten. Hierher gehören die Gelenkentzündungen bei Tabes, die wir uns durch fortgesetzte Insulte an den durch Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen prädisponirten Gelenken entstanden denken. Ob auch die im Alter auftretende Polypanarthritis hyperplastica solchen traumatischen Momenten ihre Entstehung verdankt, ist nicht erwiesen. Die rareficirende Ostitis der spongiösen Gelenkenden, die bei alten Leuten vorkommt (cfr. **Fracturen**, VIII, pag. 94), würde das disponirende Moment für die Gelenkentzündung abgeben.

Für die eiterigen Gelenkentzündungen erfordert unsere heutige Kenntniss vom Eiterungsprocess die Annahme entzündung- und eiterungerregender Noxen im Gelenk. Bei acuten Vereiterungen durch penetrirende Wunden, complicirte in das Gelenk eindringende Fracturen etc. ist die Eingangspforte für die Entzündungserreger gegeben. Bei pyämischen und septischen Erkrankungen werden die schädlichen Noxen durch die Blut- und Säftecirculation in den Gelenken deponirt (Metastasenbildung). Nicht anders sind die zahlreichen rheumatischen Gelenkentzündungen aufzufassen (Polyarthritis rheumatica acuta, chronica). Auch die gonorrhoischen Entzündungen gehören hierher. Bei vielen solchen metastatischen Entzündungen ist der directe Nachweis von Mikroorganismen in den Gelenken gelungen, so bei Gonorrhoe, Pneumonie, Meningitis cerebrospinalis u. A.; bei septisch-pyämischen Metastasen findet man häufig den Streptococcus und Staphylococcus pyogenes. Obgleich bei anderen Formen, so bei dem acuten Gelenkrheumatismus, dieser stricte Beweis noch nicht geführt ist, so ist doch nach dem ganzen klinischen Bilde (Endokarditis und Entzündung von Gelenken und serösen Häuten) keine andere Erklärung möglich als die der Aussaat des Infectionsstoffes durch die Blutbahn.

Auch für die tuberkulösen Gelenkentzündungen muss derselbe Entstehungsmodus angenommen werden. Der Tuberkelbacillus dringt auf dem Wege der Respirations- oder Verdauungsorgane oder von der äusseren

Haut aus in den Körper ein und wird nun sehr häufig in der Synovialis der Gelenke oder in dem Mark der Epiphysenknochen deponirt, um direct oder indirect die fungös granulirende Gelenkentzündung hervorzurufen. Die vielfach erörterte Frage der traumatischen Entstehung tuberkulöser Gelenkentzündungen erledigt sich dahin, dass das Trauma wohl einen Locus minoris resistentiae für die Ansiedelung des Tuberkulosebacillus schaffen, niemals aber die Gelenktuberkulose hervorrufen kann. Vielfach bringt die Verletzung lediglich die schon bestehende Krankheit zur Cognition und wird dann fälschlich für deren Ursache gehalten.

Die gichtischen Entzündungen (Arthritis urica) bieten ein classisches Beispiel für die Ausscheidung entzündungerregender Stoffe aus dem Blute und Ablagerung derselben in den Gelenken und Sehnenscheiden. Die durch übermässige Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrung oder durch mangelhafte Ausscheidung im Ueberschuss im Blute vorhandenen harnsauren Salze werden auf der Synovialis, dem Knorpel, im paraarticulären Bindegewebe, in den Sehnenscheiden u. s. w. abgelagert und erregen hier die unter dem Namen Podagra, Chiragra, Omagra u. s. w. bekannten acuten Entzündungen.

IV. Allgemeines über Symptome, Diagnose und Untersuchung der Gelenkentzündungen.

Ein fast alle Gelenkentzündungen begleitendes Symptom ist der Schmerz, und zwar tritt derselbe um so mehr hervor, je acuter die Krankheit einsetzt und je mehr dieselbe einen eitrig-destructiven Charakter aufweist. Ganz schmerzfreie Gelenkentzündungen trifft man eigentlich nur bei Tabikern an, die eben wegen Erkrankung des Nervensystems die Schmerzen nicht empfinden. Bei allen anderen Gelenkentzündungen werden wenigstens im Beginn mehr weniger heftige bohrende, stechende, ziehende Schmerzen geklagt. Bei serösen Entzündungen pflegen sie unter rationeller Behandlung nach wenigen Tagen zu schwinden, wenn nicht etwa ein massiger Erguss eintritt, welcher durch intraarticulären Druck und Kapselspannung die Schmerzen länger unterhält. Die serösen Entzündungen des acuten Gelenkrheumatismus machen hiervon eine Ausnahme, indem sie oft wochenlang bei geringen sichtbaren Veränderungen heftige Schmerzen unterhalten.

Mit den intensivsten Schmerzen pflegen die acut eitrigen Entzündungen zu beginnen. Unerträglich sind die Qualen, welche septisch inficirte Gelenke verursachen, bevor der Eiter sich einen Ausweg aus dem Gelenke verschafft hat. Nach künstlicher Eröffnung oder Perforation der Kapsel pflegen sie sich — wenigstens bei Ruhestellung des Gelenkes — zu mildern; aber bei der fast stets eintretenden Knorpelerkrankung und Infiltration des paraarticulären Gewebes bleibt jede Bewegung und Berührung des Gelenkes sehr schmerzhaft, bis der Entzündungsprocess abgelaufen ist.

Geringere spontane Schmerzen verursachen die hyperplastischen Entzündungen. Die Kranken klagen oft lediglich bei Bewegungen über dumpfes Ziehen und Spannen, das beim Gebrauch zunimmt und leichtes Ermüden bewirkt. Heftiger können die Schmerzen zeitweise werden, wenn durch anstrengende Bewegungen die Wucherungen im Gelenk insultirt werden und acute traumatische Entzündungen vorübergehend entstehen. Man sieht aber viele Kranke mit Arthritis deformans, welche gar keine Schmerzen, sondern nur Bewegungsbeschränkungen haben.

Bei den metastatischen Gelenkentzündungen ist die Schmerzhaftigkeit sehr verschieden. So heftige Schmerzen wie bei der acuten septischtraumatischen Vereiterung finden wir hier selten. Es mag dies zum Theil darin begründet sein, dass durch das Allgemeinleiden (Scharlach, Masern, Typhus, Rotz, Diphtherie, Sepsis, Pyämie) die Gelenkentzündung zurück-

tritt, dass die Empfindlichkeit abgestumpft ist. Thatsächlich wissen die Kranken oft nichts von hochgradigen Gelenkentzündungen, solche werden gelegentlich oder gar erst bei der Obduction entdeckt. In anderen Fällen klagen die Patienten sehr viel über Schmerzen. Die metastatischen Entzündungen bei Gonorrhoe zeichnen sich oft durch lange andauernde grosse Schmerzhaftigkeit aus. Die typischen Schmerzanfälle bei Arthritis urica sind allgemein bekannt.

Besonders erwähnenswerth ist die manchmal beobachtete falsche Localisation der Schmerzen. So empfinden Coxitiskranke die Schmerzen im Kniegelenke. Es kann dieser Umstand bei ungenauer Untersuchung Täuschungen in der Diagnose veranlassen, wenn noch keine sichtbaren Veränderungen am Hüftgelenk vorhanden sind.

Die tuberkulösen Arthritiden weisen die verschiedensten Grade der Schmerzhaftigkeit auf. Manche verlaufen fast schmerzlos, während andere von Anbeginn mit den heftigsten Schmerzen verbunden sind. Je mehr sich die Entzündung der Eiterung nähert mit Läsion des Knorpels und Knochens, um so mehr pflegen die Schmerzen constant und sehr heftig zu werden. Im späteren Stadium, wenn sich Contracturen und Ankylosen gebildet haben, leiden die Kranken nur bei Bewegungen der Gelenke unter Schmerzen.

Die tabischen Artropathien zeichnen sich gerade durch das Fehlen der Schmerzen aus.

Functionsstörungen. Jede Gelenkentzündung ist mit Störungen der Function verbunden. Schon der Schmerz verhindert den freien Gebrauch des Gliedes, die Bewegungen werden entweder überhaupt ängstlich vermieden, wie bei heftigen acuten Entzündungen, oder sie werden doch wenigstens erheblich beschränkt. Letzteres kann durch intraarticuläre Ergüsse oder durch entzündliche Veränderungen — Infiltration und Wucherungen — bedingt sein. Die Musculatur wird unbewusst zur Feststellung des entzündeten Gelenkes benützt, um dasselbe in der dem Kranken bequemsten Stellung zu fixiren. Wir finden die Muskeln oft in einem permanenten tonischen Krampfzustande, der das entzündete Gelenk total immobilisirt, wie z. B. beim entzündlichen Plattfuss. In anderen Fällen wieder sehen wir den Muskelkrampf erst bei grösseren Bewegungsexcursionen des Gelenkes auftreten, wo er gewissermassen einen automatischen Hemmungsapparat bildet, welcher da einsetzt, wo die Bewegung besonders schmerzhaft wird. Die durch reflectorische Muskelspannung entstandene Bewegungsbeschränkung ist besonders früh bei den tuberkulösen Gelenkentzündungen zu finden. Oft lange bevor charakteristische Schmerzen oder gar anatomische Veränderungen wahrnehmbar sind, findet sich eine Bewegungsstörung durch Muskelspannung. Jahrelang ist dies oft das einzige Symptom einer latenten Gelenktuberkulose.

Bei den chronischen Entzündungen mit Kapselschrumpfung, Deformirungen von Knorpel und Knochen treten mechanische Behinderungen und Richtungsänderungen der Bewegungen ein, die durch die Form der anatomischen Veränderungen bestimmt werden.

Zu sichtbarem Ausdruck kommen die erwähnten Affectionen dadurch, dass das kranke Glied mehr oder minder beim Gebrauch geschont wird. An der unteren Extremität äussert sich dies durch Hinken; das kranke Bein wird nach Möglichkeit entlastet und, wo es angeht, die Körperlast dem gesunden Bein aufgebürdet. Ebenso tritt der gesunde Arm für den kranken vicariirend ein. Dieses Schonen des kranken Gliedes hat nun des Weiteren eine trophische Störung der Musculatur durch Nichtgebrauch zur Folge, welche, wenn nicht rationelle Behandlung platzgreift, zu weiteren Functionsstörungen führt.

Um über die Art und den Grad von Bewegungsstörungen in's Klare zu kommen, empfiehlt sich die Untersuchung in Chloroformnarkose, bei der alle willkürlichen und reflectorischen Hemmungen ausgeschaltet werden.

Typische Stellungsabweichungen entzündeter Gelenke. Contracturen.

In der Regel nimmt das entzündete Gelenk eine veränderte Stellung ein. Bei acuten, mit serösem oder eiterigem Exsudat verbundenen Entzündungen stellt sich das Gelenk unwillkürlich in der Stellung fest, in welcher die durch das Exsudat ausgedehnte Gelenkkapsel relativ am wenigsten gespannt wird. Das ist z. B. beim Kniegelenk die stumpfwinkelige Beugestellung, beim Hüftgelenk Abduction und Rotation nach aussen, beim Ellbogen stumpfwinkelige Beugung etc. Bei chronischen serösen Ergüssen, wo die Schmerzhaftigkeit zurücktritt, beobachtet man diese Stellungsabweichungen nicht so regelmässig. Kranke mit sehr beträchtlichem Hydrops genu zeigen oft keine Spur von Flexionsstellung. Bei Arthritis deformans und den neuropathischen Gelenkentzündungen treten mit der pathologischen Umgestaltung der Gelenkknorpel und -Knochen und mit der zunehmenden Parese verschiedener Muskelgruppen entsprechende Veränderungen in der Stellung und Bewegungsrichtung der Gelenke ein.

Das Hauptgebiet für die Entwicklung charakteristischer Stellungsanomalien bilden die tuberkulösen Entzündungen. Sie treten hier so regelmässig und in so typischer Form auf, dass man häufig aus ihnen allein die Diagnose auf die Natur des Gelenkleidens machen kann. Das Hauptmoment beim Zustandekommen der veränderten Stellung giebt auch hier wohl zunächst das unbewusste Bestreben des Kranken ab, eine möglichst bequeme, schmerzfreie Stellung zu schaffen. Ferner wirken sehr wesentlich die Schwere des Gliedes und die Belastung desselben beim Gebrauch in bereits etwas veränderter Stellung. Wird z. B. ein stumpfwinklig gebeugtes Kniegelenk beim Gebrauch immer weiter belastet, so wird der Beugungswinkel naturgemäss immer kleiner, das Gelenk also immer mehr gekrümmt werden. Atrophie und Parese gewisser Muskelgruppen, nutritive Verkürzung anderer bilden später wesentliche Factoren bei der Ausbildung der pathologischen Stellung der Gelenke. Wie weit auch nervöse Einflüsse mitwirken, ist mit Bestimmtheit nicht zu sagen.

Es mögen in aller Kürze die hauptsächlichen Formen der entzündlichen Contracturen der grossen Gelenke hier skizzirt werden.

Im **Schultergelenk** bildet sich sehr bald eine **Abductionsstellung** des Humerus aus. Da aber der Arm seiner Schwere nach senkrecht herabhängt, so wird die Abduction compensirt durch eine Senkung der kranken Schulter und durch eine Rotation des unteren Winkels der Scapula medianwärts. Will man den Grad der Abduction feststellen, so muss man den Arm so weit abduciren, dass der untere Winkel der Scapula beiderseits gleich weit von der Wirbelsäule absteht. Je fester das Schultergelenk durch die Contractur fixirt ist, umso prompter macht die Scapula alle Ab- und Adductionsbewegungen des Humerus mit. Die Musculatur der Schulter, namentlich der Deltoideus, atrophirt sehr schnell und deshalb kommt sehr bald durch die Schwere des Armes eine Relaxation des Bandapparates, ein Schlottergelenk, zu Stande.

Das **Ellbogengelenk** stellt sich meist in **stumpfwinkelige Beugung und Pronation**. Im Allgemeinen besteht mehr Neigung, eine mehr gestreckte Stellung als grössere Beugung anzunehmen.

Das **Handgelenk** wird gewöhnlich pronirt und in Beugestellung gehalten, bei längerer Dauer der Entzündung kommt es zuweilen zu Subluxationen nach der Volarseite.

Die Contracturen im **Hüftgelenk** bieten ganz besonders charakteristische Formen dar, die nach ihren wesentlichen Merkmalen in zwei grosse Gruppen zu theilen sind:

1. **Abductionscontracturen.** Das Femur steht in **Abduction, Flexion und Rotation nach aussen.** Aus dieser Stellung resultiren nun weitere Verschiebungen an Becken und Wirbelsäule. Da der Kranke sowohl beim Stehen wie beim Liegen im Bett das kranke Bein senkrecht zu stellen, respective in die Richtung der Längsachse des Körpers zu bringen strebt, so muss sich das Becken auf der kranken Seite in dem Masse senken, als das abducirt fixirte Femur adducirt wird. Mit der Beckensenkung tritt auch eine entsprechende Skoliose der Wirbelsäule ein. Es entsteht also beim Gebrauch eine Senkung des Beckens auf der **kranken** Seite und dadurch eine **scheinbare Verlängerung** des Beins. Die Flexionsstellung wird compensirt durch eine Lordose der Lendenwirbelsäule.

Dieser Form der Contractur begegnet man am häufigsten, zumal in den ersten Stadien der fungösen Entzündung. Ebenso trifft man sie bei acuten Entzündungen mit Exsudatbildung.

2. **Adductionscontractur, stets verbunden mit Flexion und Rotation nach innen.** Diese Gruppe von Contracturen kommt oft in den späteren Stadien der Gelenktuberkulose vor und entwickelt sich aus der Abductionscontractur. Sie kommen indess auch nicht selten primär vor, und zwar namentlich bei solchen Kranken, die von Anfang an viel zu Bett liegen. Es soll dies seinen Grund darin haben, dass die Adductionsstellung bequemer ist; der Patient stützt das kranke Bein gegen das gesunde, das kranke gebeugte Knie legt sich auf das gesunde und der kranke Fuss stemmt sich gegen den gesunden an. Natürlich entsteht hier im Gegensatz zur Abductionscontractur eine **Hebung** des Beckens auf der **kranken** Seite und **Abduction des gesunden** Beines. Bei Zerstörung des Knorpelrandes und cariöser Ausweitung der Pfanne und Zerstörung des Kopfes kann es zur Subluxation und Luxation des Kopfes nach hinten (Destructionsluxation) kommen.

Die Untersuchung solcher Kranken behufs Feststellung des Grades der Contracturstellung hat so zu geschehen, dass man den Patienten auf eine flache Unterlage, am besten feste Matratze oder Tisch, legt. Es werden die beiden Spinae ant. sup. von einem Assistenten mit den Fingern fixirt. Stellt man nun die Beine parallel und in die Längsachse des Körpers, so steht bei Abductionscontractur die kranke Beckenseite tiefer als die gesunde und das kranke Bein ist um so viel (scheinbar) länger, als die Spina ant. sup. tiefer steht. Bei Adductionscontractur steht die kranke Beckenseite höher und das kranke Bein erscheint damit kürzer als das gesunde.

Den Grad der Flexion erkennt man am besten, wenn man den Kranken von der Seite ansieht. Liegen beide Beine der Unterlage auf, so wird das Becken durch das in Beugung fixirte Femur nach vorne geneigt. Die Lendenwirbelsäule muss diese Bewegung mitmachen, stellt sich in Lordose und hebt sich dementsprechend von der Unterlage empor. Hebt man das kranke Bein und damit das Becken, so gleicht sich die Lordose aus. Der Grad der Flexionsstellung ist nun dadurch bestimmt, wie hoch das Femur bis zum Ausgleich der Lordose über die Horizontale erhoben werden muss.

Uebrigens können Abscesse im Becken und in der Inguinalgegend, die mit dem Hüftgelenk nichts zu schaffen haben, gelegentlich ähnliche Contracturstellungen bewirken. Man soll deshalb nie unterlassen, das Gelenk unter Berücksichtigung dieses Umstandes genau und, wenn möglich, in Narkose zu untersuchen.

Am **Kniegelenke** bilden sich gewöhnlich nacheinander folgende Difformitäten heraus. Zuerst fast allgemein Beugestellung, dann Rotation des

Unterschenkels nach aussen, namentlich wenn der Patient viel liegt. Wird das Kniegelenk in dieser Stellung zum Gehen gebraucht, so entsteht in der Regel noch eine Valgusstellung. Beugung, Rotation des Unterschenkels nach aussen und Valgusstellung sind die typischen Stellungsanomalien bei Fungus genu. Oft gesellt sich hierzu noch eine Subluxation der Tibia nach hinten, welche dadurch entsteht, dass dieselbe der Schwere nach auf den Condyli femoris nach hinten sinkt, zum Theil (bei Kindern) auch dadurch, dass bei gebeugtem Kniegelenke die vorderen Abschnitte der Femurcondylen, welche des normalen Gegendruckes der Tibia ermangeln, stärker wachsen.

Das Fussgelenk stellt sich bei allen Entzündungen, welche eine längere Zeit dauern, in Spitzfussstellung. Der Fuss sinkt der Schwere nach in Plantarflexion, häufig combinirt mit mehr oder weniger Supination.

Um es kurz zu wiederholen, sind also folgende Momente für das Zustandekommen entzündlicher Gelenkcontracturen massgebend: 1. Die Schwere; 2. die instinctive Haltung oder Lagerung in derjenigen Stellung, in welcher das Gelenk am bequemsten liegt und am wenigsten schmerzt; 3. die Parese und Erschlaffung, sowie die nutritive Verkürzung einzelner Muskelgruppen; 4. die Erschlaffung und Zerstörung des Bandapparates; 5. die Zerstörungen und pathologischen Verunstaltungen der Knorpel und Knochen; 6. bei gewissen Fällen Erkrankungen der Nerven, Lähmungen oder trophische Störungen; 7. intraarticuläre Ergüsse.

Veränderungen der Farbe, Temperatur und Form der Gelenke bei Entzündungen.

Bei acuten eiterigen, acut rheumatischen und gichtischen Entzündungen im Anfall bemerken wir meist eine mässige Röthung der Haut, bei Vereiterungen mit phlegmonöser Infiltration des periarticulären Gewebes oft eine intensive Röthe, namentlich wenn sich eine Perforation vorbereitet. Die serösen acuten Entzündungen zeigen meist keine Hautverfärbung. Von chronischen Erkrankungen bieten nur die tuberkulösen zu gewissen Zeiten eine Veränderung der Hautfarbe dar. Die alte Bezeichnung Tumor albus stammt daher, dass bei tuberkulösen Entzündungen zu der Zeit, wo durch den Druck der sulzigen Fungusmassen die Capillaren der darüberliegenden Haut comprimirt werden, die letztere blass erscheint. Entstehen Abscesse, so bildet sich an den Stellen des Durchbruches eine livide Röthe aus.

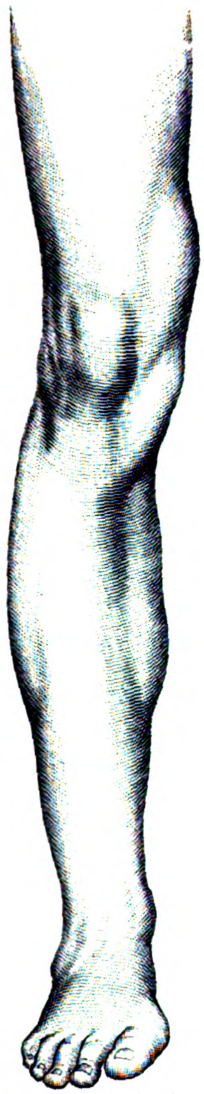
Eine locale Temperaturerhöhung kann man fast bei allen acuten und bei vielen chronischen Gelenkentzündungen wahrnehmen. Dieselbe zeigt sehr grosse Unterschiede. Sie ist am grössten bei Vereiterungen mit Betheiligung des periarticulären Gewebes, am geringsten oder gar nicht vorhanden bei Arthritis deformans.

Sehr viel wichtiger für die Untersuchung und Diagnose ist die Formveränderung. Diese ist abhängig von den pathologischen Vorgängen im Gelenk und in seiner Umgebung. Wickelt sich der Krankheitsprocess hauptsächlich in Form exsudativer Vorgänge auf der Synovialis ab, so wird die Gelenkkapsel durch die Flüssigkeit ausgedehnt und buchtet sich an den nachgiebigsten Stellen am stärksten hervor. Am nachgiebigsten sind die Partien, welche nur von Haut bedeckt sind. Bei genauer anatomischer Betrachtung der Gelenke ergeben sich diese markanten Stellen von selbst. Beim Kniegelenk ist es die Umgebung der Patella, die Bursa extensorum beiderseits neben dem Lig. quadricipitis, am Ellbogen neben dem Olekranon, am Fussgelenk vor und hinter den Knöcheln u. s. w. Ist ein Gelenk von dicken Muskelschichten bedeckt, wie das Hüftgelenk, so ist bei mässigen Graden intraarticulären Ergusses eine Formveränderung nicht wahrzunehmen.

Flüssigkeit im Gelenk wird durch die Fluctuation nachgewiesen. Diese lässt sich am besten fühlen, wenn man das Gelenk in eine Stellung bringt,

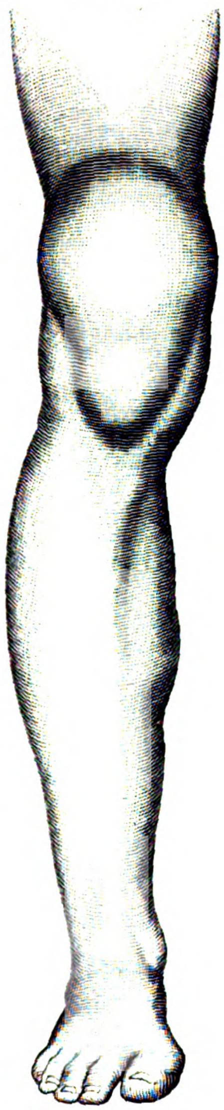
in welcher die Flüssigkeit möglichst nach einer palpablen Stelle des Gelenkes hingedrängt wird. Beim Kniegelenk ist dies die Streckstellung, bei welcher das Exsudat zumeist unter die Patella und in die Bursa ext. gebracht wird, wo es durch »das Tanzen« der Patella leicht nachgewiesen werden kann. Wenn der Erguss nicht sehr prall ist, so lassen sich in diesen Fällen fast stets die knöchernen Gelenktheile und Bänder sehr gut betasten (Fig. 23, 24 u. 25).

Fig. 23.



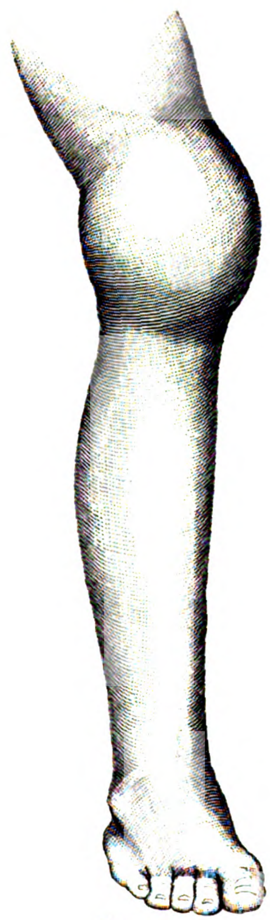
Normales Kniegelenk.

Fig. 24.



Hydarthros genu.

Fig. 25.



Fungus genu.

(Aus ALBERT'S Lehrbuch, Bd. IV, pag. 415.)

Wesentlich anders gestaltet sich die Form des Gelenkes, wenn der pathologische Process mehr die tieferen Gewebsschichten ergreift. Schon bei einfachen hyperplastischen Formen kann man eine Verdickung der Gelenkkapsel fühlen. Die ödematöse Durchtränkung des periarticulären Gewebes zeigt sich durch ein mehr oder minder erhebliches Verstrichensein der normalen Contouren und durch teigig-ödematöse Consistenz an. Bei perforirtem Gelenkempyem fühlt man an einer bestimmten Stelle ausserhalb des Bereiches der Gelenkkapsel Fluctuation, manchmal lässt sich die Flüssig-

keit von solchem periarticulären Abscess aus in das Gelenk und umgekehrt hin- und herschieben.

Die tuberkulösen Entzündungen bieten in der Regel die typische Form des sogenannten Tumor albus dar. Sämmtliche Weichtheile, ja selbst Knorpel und Knochen werden von dem tuberkulösen Processe ergriffen und die ersteren in eine schwammig-ödematöse sulzige Masse verwandelt. Hierdurch entsteht eine beträchtliche Volumszunahme und demgemäss eine gleichmässige spindelförmige oder kugelige Anschwellung des Gelenkes. Die Consistenz ist prallelastisch. Die Contouren der einzelnen Gelenktheile verschwinden. Das Cavum des Gelenkes ist gewöhnlich sehr verengt oder ganz verödet; flüssiger Inhalt ist in den Anfangsstadien zuweilen vorhanden (Hydrops tuberculosus), in den späteren sehr selten, die Musculatur magert schnell beträchtlich ab. Die tuberculösen Granulationsmassen kommen im weiteren Verlaufe stellenweise zu eitriger Schmelzung, was sich durch Fieber, erhöhte Druckempfindlichkeit, livide Hautröthe und Fluctuationsgefühl an den betreffenden Stellen anzeigt. Oft treten gleichzeitig mehrere solcher periarticulärer Abscesse auf. Sind sie eröffnet und entleert, so unterhalten sie lange Zeit Fisteln mit missfarbigen graurothen, zum Zerfall geneigten Granulationen. Aussehen und Form gerade dieser Gelenkkrankheiten ist überaus charakteristisch. Die Palpation lässt bei Zerstörungen des Knorpels und Knochens ein deutliches Reiben und Crepitiren bei Bewegungen erkennen. Bei primär ossalen Formen ist manchmal eine bestimmte Knochenregion der Condylen deutlich aufgetrieben und druckempfindlich. Die Knochenpercussion (Lücke) zur Auffindung solcher Knochenherde hat sich nicht bewährt.

Die sichtbaren Veränderungen der Form treten ganz besonders deutlich hervor bei den hyperplastisch - deformirenden Entzündungen. Die Wulstungen und Excrescenzen an den Knorpelrändern und Knochen springen um so deutlicher in die Augen, als die Muskeln meist abgemagert sind. Beim Betasten fühlt man die harte Consistenz der Auswüchse, welche oft nicht druckempfindlich sind. Bewegungen des Gelenkes verursachen zuweilen ein deutlich hörbares Schaben und Reiben der abgeschliffenen Gelenkflächen.

Die Untersuchung der Gelenke.

Die Untersuchung setzt sich zusammen aus: 1. Inspection, 2. Palpation, 3. Messung, 4. Functionsprüfung. Alle diese Massnahmen müssen stets im Vergleich mit dem entsprechenden Gelenk der gesunden Körperseite vorgenommen werden.

Die Inspection berücksichtigt *a)* die Farbe der Haut, ob geröthet, blass u. dergl. Ferner *b)* die Form des Gelenkes, ob die Contouren deutlich oder verstrichen, ob die Gelenkkapsel vorgebuchtet (Erguss), oder ob eine gleichmässige periarticuläre Verdickung (Fungus), oder ob eine stellenweise Deformirung, Verdickung, Wulstung der Knochen und Knorpel (Arthritis deformans) besteht. Sie würdigt *c)* die etwaigen Contracturen, Abmagerung der Muskeln u. s. w.

Die Palpation eruirt *a)* die Consistenz der veränderten Gelenktheile, *b)* die Form ihrer Abweichung von der Norm (Knochenwulstungen und Auftreibungen), *c)* die localen Temperaturdifferenzen, *d)* die Druckempfindlichkeit, *e)* Reibegeräusche bei Bewegungen (weiches Knirschen bei primär geschwollener Synovialis, Fibrinauflagerungen, Blutgerinnseln, Granulationen, hartes Schaben und Crepitiren bei cariösen Processen, Zerfaserung und Abschleifung des Knorpels bei Arthritis deformans, tabischen Gelenkentzündungen u. s. w.).

Die Messung geschieht approximativ durch das Augenmass, besser durch Bandmass, Massstab und Zirkel. Will man die Volumszunahme eines

Gelenkes genau ermitteln, so muss man die Masse stets mit denen der entsprechenden Abschnitte des gesunden Gelenkes vergleichen. Natürlich müssen beide Gelenke genau in derselben Stellung gemessen werden. Die Messung erstreckt sich ausser auf die Volumsveränderung auch auf die Veränderungen der Stellung, wie auf die Weite der Bewegungsexcursionen. Abweichungen von der Norm werden nach der Grösse des Winkels angegeben.

Die Functionsprüfung erstreckt sich auf die Störungen beim activen Gebrauch des Gelenkes, das unwillkürliche Ausschalten und Schonen des kranken Gelenkes, Hinken, leichtes Ermüden, das Verhalten der Musculatur, sowie auf die Untersuchung der passiven Beweglichkeit eventuell in Narkose.

Bei jeder Gelenkuntersuchung muss der Allgemeinzustand des Kranken berücksichtigt werden, da sich aus demselben oft wichtige Schlüsse auf die Natur des localen Gelenkleidens machen lassen.

Differentialdiagnose bei periarticulären Abscessen und Fisteln.

Es kann oft schwierig sein zu unterscheiden, ob ein periarticulärer Abscess aus dem Gelenke stammt oder nicht. Er kann auch von einer Schleimbeutel-, Drüsen- oder Knochenentzündung und von einem Bluterguss herrühren, gelegentlich auch durch Senkung von einer anderen Körpergegend her in die Umgebung des Gelenkes gelangt sein. Am Hüftgelenk z. B. ist die Herkunft solcher Abscesse oft nicht leicht zu beurtheilen. Es werden hierbei folgende Regeln im Allgemeinen massgebend sein.

Ist eine sicher nachgewiesene Gelenkentzündung vorausgegangen und hat diese einen zur Eiterung neigenden Charakter, so ist die articuläre Entstehung des Abscesses sehr wahrscheinlich. Lässt sich der Abscessinhalt nach dem Gelenkinnern hindrücken und umgekehrt, so ist die Diagnose sicher. Fehlt beides, so fragt es sich, ob eine Schleimbeutelerkrankung, eine Drüsenerweiterung oder ein Entzündungsprocess des Knochens dicht am Gelenk zu eruiren ist, oder ob Anhalt für ein Trauma (Bluterguss etc.) vorliegt.

In jedem Falle wird eine genaue Palpation und Functionsprüfung, eventuell in Narkose, feststellen können, ob das Gelenk betheiligt ist oder nicht, und danach mit Wahrscheinlichkeit die Herkunft des Abscesses zu beurtheilen sein.

Bei kalten Abscessen (Senkungsabscessen) versäume man nie zu untersuchen, ob der Eiter nicht von anderen Körperstellen herstammt. Sie kommen besonders häufig um das Hüftgelenk vor, wo sie oft täuschend ähnliche Functionsstörungen bewirken können, wie arthrogene Abscesse. Hier untersuche man, wenn nicht das Gelenkleiden evident ist, die Wirbelsäule, die Beckenknochen, Bauch- und Beckenorgane auf etwaige Herkunft des Eiters.

Brechen die periarticulären Abscesse auf, so unterhalten sie gewöhnlich für längere Zeit eine Fisteleiterung. Diese Fisteln haben gewöhnlich einen typischen Sitz in der Umgebung des Gelenkes. Die Qualität des abgesonderten Eiters und die Beschaffenheit der Granulationen lassen häufig auf die Art des Krankheitsprocesses, sowie auf den Sitz des Eiterherdes schliessen. Dünnflüssiger, grauer, mit käsigen Bröckeln untermischter Eiter deutet auf einen tuberkulösen Process, auch wenn man keine Tuberkelbacillen darin findet. Dicker, gelber Eiter spricht für phlegmonösen Ursprung. Ist dem Eiter Synovia beigemischt, so muss er vom Gelenke oder einem Schleimbeutel herstammen. Enthält er kleine Knochenpartikel, so rühren diese von einem cariösen Process her. Die Palpation und Sondenuntersuchung wird die Diagnose vervollständigen. Zersetzter stinkender Eiter entleert sich bei septischen Processen, auch eingedrungene unsaubere Fremdkörper (Kleiderfetzen, Projectile) und faule Sequester können eine

putride Eiterung unterhalten. Auch das Aussehen der Fisteln, ihre Granulationen und ihre Umgebung bieten Verschiedenheiten je nach der ursächlichen Erkrankung und der Art des Secretes. Fisteln mit rothen, kräftigen Granulationen, eingezogenen Rändern deuten auf einen zur Heilung neigenden Krankheitsprocess hin, z. B. traumatische, nicht septische Eiterung, Knochennekrosen u. s. w. Die septischen Verjauchungen zeigen dagegen Fisteln mit bläulich livider Umgebung und schlaffen, missfarbigen, leicht zerfallenden und blutenden Granulationen, oft auch mit unterminirten Rändern. Besonders charakteristisch sind die tuberkulösen Fisteln. Sie haben schwammige, oft stark gewulstete Granulation und bläulich-rothe Umgebung. Die Berücksichtigung der übrigen Merkmale am Gelenke macht die Diagnose leicht.

Die sehr viel seltener vorkommenden Fisteln bei gummösen Processen können gelegentlich eine Verwechslung mit Tuberkulose veranlassen. Indessen wird oft die Anamnese und die übrigen Erscheinungen, vor Allem aber der Umstand Klarheit schaffen, dass die syphilitischen Fisteln von Vereiterungen umschriebener gummöser Neubildungen herstammen, während das Gelenk im Ganzen dabei relativ intact bleiben kann. Indessen muss daran erinnert werden, dass auch tuberkulös-myelitische Knochenprocesse periarticuläre Fisteln unterhalten können bei völlig intactem Gelenk. Ich meine die käsige Osteomyelitis in der Nähe des Fugenknorpels, wenn dieser ausserhalb des Ansetzens der Gelenkkapsel liegt, wie beim Collum femoris und dem oberen Ende der Ulna. Hier kann der Knocheneiter einen Ausgang finden, ohne das Gelenk zu berühren.

Eine genaue Palpation des ganzen Gelenkes, die Sondenuntersuchung, eventuell eine probatorische Therapie (Jodkali), wird die Diagnose vervollständigen müssen.

Das Verhalten des Allgemeinzustandes bei Gelenkentzündungen.

Wie im Vorhergehenden auseinandergesetzt, ist eine Gelenkentzündung entweder der locale Ausdruck einer constitutionellen Erkrankung des Organismus (Pyämie, Sepsis, Tuberkulose, Syphilis, auch Infectionskrankheiten), oder das primäre Gelenkleiden wirkt durch verschiedene krankmachende Symptome (Schmerzen, Fieber, Eiterresorption) schädigend auf den Gesammtorganismus zurück. Unter allen Umständen hat schon die mit jeder Gelenkentzündung verbundene Gebrauchsstörung eine Reihe von Unzuträglichkeiten im Gefolge, welche in mannigfachster Weise (Hinderung der Körperbewegung, der Verdauung, Alteration der Gemüthsstimmung) das Wohlbefinden des Körpers beeinträchtigen. Es ist deshalb eine Gelenkentzündung in den meisten Fällen als ein ernstes Leiden zu betrachten, und seine Würdigung und Behandlung muss stets den ganzen Menschen und nicht blos das locale Leiden berücksichtigen. Die meisten Entzündungen sind mit Fieber verbunden. Ist dies von kurzer Dauer und nicht septischen Charakters, so schädigt es das Allgemeinbefinden wenig. Aber das hohe Fieber bei acuten Vereiterungen und septischen Verjauchungen grosser Gelenke, zumal wenn es länger andauert, consumirt die Kräfte ungemein und führt schnell zur Kachexie. Eine Gelenkentzündung ist um so gefährlicher, je schwerer das Allgemeinleiden ist, das sie begleitet.

Ist die Gelenkentzündung nur ein Theil des Gesammtleidens, wie bei den Metastasen in allgemeinen Infectionskrankheiten, so treten die letzteren in den Vordergrund und die Prognose des Gelenkleidens ist von ihnen abhängig.

Wenn bei chronischen Entzündungen das Gesammtbefinden sehr gelitten hat und Abmagerung, Appetitmangel, blasse Hautfarbe besteht, so unterlasse man nicht, die Lungen zu untersuchen und den Urin auf Eiweiss zu prüfen. Bei allen lange dauernden Gelenkeiterungen können parenchy-

matöse Nephritis und amyloide Degeneration der Unterleibsorgane auftreten. Bei tuberkulösen Affectionen finden sich oft gleichartige Veränderungen an den Lungen oder anderen Organen (Drüsen). Auf die stete Gefahr der Verallgemeinerung der Tuberkulose von einem Gelenkherde aus muss noch besonders aufmerksam gemacht werden. Namentlich im kindlichen und Pubertätsalter sterben viele dieser Patienten an Miliartuberkulose, tuberkulöser Meningitis u. s. w. Auch bei den übrigen chronischen Gelenkentzündungen (Polypanarthritis rheumat. chron. und Arthritis deform.) leidet das Gesammtbefinden direct oder indirect; auf Klappenfehler am Herzen oder atheromatöse Degeneration der Arterien muss geachtet werden.

Bei den acut rheumatischen Gelenkentzündungen sind neben hohem Fieber Complicationen von Erkrankungen seröser Häute (Pleura, Perikard, Sehnenscheiden) und des Endocardiums häufige Vorkommnisse, die in ihrer pathologischen Dignität oft wichtiger sind, als die Gelenkaffectionen selbst. Ebenso sind die gichtischen Entzündungen eine Consequenz von Störungen des Stoffwechsels, diese also das Grundübel, gegen welches sich eine rationelle Behandlung zu richten hat.

Aber ganz abgesehen von den directen Schädigungen der Gesundheit in der erwähnten Weise, haben Gelenkleiden auch indirect allerlei Nachtheile im Gefolge. Bei Affectionen an den unteren Extremitäten z. B. ist das Gehen mehr oder weniger gehindert, die Kranken müssen vielfach sehr lange liegen, entbehren der Bewegung, der frischen Luft und erleiden dadurch Schaden an ihrem Gesammtbefinden. Geschwächte Individuen und alte Leute gehen nicht selten an Decubitus und Hypostasen zu Grunde, die sie bei langem Krankenlager acquiriren.

V. Prognose der Gelenkentzündungen.

So verschieden die Aetiologie und die Symptome der Gelenkentzündungen sind, so mannigfaltig gestaltet sich auch der Ausgang derselben. Wir müssen die einzelnen Krankheitsgruppen der Reihe nach betrachten, um aus ihrem Verlauf und den zu Grunde liegenden anatomischen Veränderungen den Abschluss des Processes zu verstehen. Wir finden von dem günstigsten Ausgange der Restitutio ad integrum bis zum letalen Abschluss alle Grade und Formen vertreten.

Zu einer vollkommenen Wiederherstellung zur Norm sind im Allgemeinen die acuten serösen Synovitiden geeignet, sofern sich der Entzündungsprocess auf der Oberfläche der Synovialis hält. Sie heilen häufig spontan ohne jede Behandlung. Sobald aber pannöse Gefässentwicklung, Bildung von Rauhigkeiten und Zotten, Ausscheidung von fibrinösem Material vor sich geht, was sich durch einen mehr subacuten Verlauf klinisch andeutet, so ist gewöhnlich eine mehr weniger erhebliche Bewegungsbeschränkung die Folge. Die chronischen serösen monarticulären Entzündungen rheumatischen oder traumatischen Ursprungs bieten eine zweifelhafte Prognose. Schon die lange Dauer eines Hydrops macht secundäre Veränderungen, Verdickung der Gelenkkapsel, Kapseldehnung, Bänderdehnung, welche den Gebrauch des Gelenkes stören. Spontane Heilungen sind sehr viel seltener, wie bei acuten Entzündungen und dauern jedenfalls ausserordentlich lange. Nach scheinbaren Heilungen treten bei den geringsten Veranlassungen Recidiven ein und die Kranken quälen sich oft viele Jahre mit solchen Leiden herum. Quoad vitam ist die Prognose günstig, aber quoad functionem dubia. Durch rationelle Behandlung lassen sich aber fast alle chronisch-serösen Entzündungen soweit beseitigen, dass eine hinreichende Gebrauchsfähigkeit des Gliedes erzielt wird, vorausgesetzt, dass die Gelenkentzündung nicht durch ein unheilbares constitutionelles Leiden hervorgerufen ist (Tuberkulose).

Die acuten eiterigen Entzündungen haben einen sehr viel ungünstigeren Ausgang. Durch den Eiterungs- und Verschwärungsprocess werden die Gelenktheile nacheinander zerstört. Im günstigsten Falle heilen die erkrankten Theile durch narbige Schrumpfung aus, in anderen Fällen entstehen Zerstörungen der Knorpel, Knochen und Bänder, und eine Ausheilung mit totaler Verödung der Gelenkhöhle und Verwachsung der Knochen und Knorpel muss als ein noch relativ günstiger Ausgang betrachtet werden. Weit gefährlicher für Gesundheit und Leben des Kranken kann sich der Verlauf gestalten, wenn, was nicht selten geschieht, durch Perforation des Eiters in das periarticuläre Zellgewebe ausgedehnte Phlegmonen entstehen, oder wenn durch putride Zersetzung Sepsis und Pyämie eintritt. In der vorantiseptischen Zeit war dieser Ausgang der Gelenkvereiterungen recht häufig.

Die metastatischen Gelenkeiterungen geben theilweise eine bessere Prognose, sie führen nicht sobald zu Zerstörungen und können deshalb bei geeigneter Behandlung vollständig, selbst ohne erhebliche Functionsstörung, wie ich wiederholt bei Osteomyelitis beobachtet habe, ausheilen. Auch spontane Heilungen kommen vor und mögen noch häufiger sein, als man weiss, weil die metastatischen Entzündungen manchmal der Beobachtung entgehen.

Beim acuten Gelenkrheumatismus kommt es gewöhnlich, wenn auch langsam und unter mehrfachen Recrudescenzen der Entzündung in einzelnen Gelenken, zur völligen Ausheilung.

Auch beim chronischen Gelenkrheumatismus kann Heilung ohne Functionsstörung eintreten, sobald keine hyperplastischen und deformirenden Processe entstehen. Treten diese auf, so neigt gerade diese Form des Rheuma zur Ankylosirung oft zahlreicher Gelenke.

Die Arthritis deformans ist einer Restitutio ad integrum wohl niemals zugänglich. Man beobachtet die allerverschiedensten Grade der Gelenkveränderung. Während manche Kranke jahrelang keine anderen Beschwerden verspüren, wie leichte Rigiditäten, Schaben und Knirschen bei Bewegungen nach längerer Ruhe, ziehende Schmerzen und leichtes Ermüden, treten bei anderen die anatomischen Verbildungen sehr bald auch äusserlich deutlich hervor. Unter mehrfachen acuten Exacerbationen mit Ergüssen in's Gelenk und heftigen Schmerzen nimmt die Gebrauchsfähigkeit schnell ab, die Gelenke werden contract und der Patient wird an das Bett oder den Rollstuhl gefesselt. In jedem Falle hat die deformirende Arthritis die Tendenz zu constanter Verschlimmerung, wenn auch in günstigen Fällen zeitweise ein Stillstand des Processes eintritt. Quoad vitam ist die Prognose günstig, wenn die Patienten nicht früh contract und bettlägerig werden.

Die in ihrer äusseren Erscheinung den deformirenden nicht unähnlichen neuropathischen Gelenkentzündungen sind in ihrem Verlaufe natürlich abhängig von dem Grundleiden. Die Beschwerden sind meist gering, die Functionsstörungen hängen von dem Grade der Verunstaltung des Gelenkes ab. Seitdem wir auf die Natur dieses Leidens aufmerksam geworden sind, habe ich bei zahlreichen Patienten, die vom Anfang an zweckmässige Verbände und orthopädische Apparate gebrauchten, gesehen, dass sie jahrelang brauchbare Gelenke behielten. Bei einzelnen Fällen mit bereits sehr hochgradiger Deformirung der Fussgelenke sah ich einen Stillstand, sogar eine durch Volumsabnahme und Festerwerden des Gelenkes sichtbare Besserung bei Gebrauch eines guten Schienenapparates eintreten. Bleibt das Gelenk ohne Schutz, so wird dasselbe durch fortgesetzte Traumen immer mehr destruirt, es tritt Decubitus und Phlegmone der Weichtheile und damit Gefahr für den Bestand des Gliedes und des Lebens ein.

Die fungös-tuberkulösen Gelenkentzündungen sind unter allen Umständen äusserst langwierige und gefährliche Krankheiten. Treten sie als Primäraffection der Tuberkulose auf, so bedrohen sie durch die mögliche

Allgemeininfection des Körpers Leben und Gesundheit; als Theilerscheinung einer bereits bestehenden Tuberkulose erhöhen sie den ohnehin traurigen Zustand solcher Kranken. Sehr selten kommt es vor, dass ein fungöses Gelenk vollständig ausheilt und dauernd geheilt bleibt. Auch die günstigsten Fälle, die nach relativ kurzer Zeit von einigen Monaten oder Jahren ausheilen und jahrelang scheinbar geheilt bleiben, recidiviren oft unverhofft und nehmen einen schweren Verlauf. Ich sah eine junge Frau von 20 Jahren wenige Monate nach ihrer Verheiratung an tuberkulöser Vereiterung des Hüftgelenkes erkranken und innerhalb 8 Wochen an Miliartuberkulose zu Grunde gehen. Sie hatte als fünfjähriges Kind ein Jahr lang an Coxitis gelitten, war geheilt, hatte gelegentlich zwar nach Tanzen und Schlittschuhlaufen leichtes Ziehen in der Hüfte gespürt, war aber allgemein für kerngesund gehalten. Immerhin muss zugestanden werden, dass die Gelenktuberkulose in jedem Stadium ausheilen kann. Die Function wird aber in fast allen Fällen beeinträchtigt, da die Heilung durch Narbenbildung geschehen muss. Eine theilweise Bewegungsbeschränkung, ja eine complete Ankylose ist immer noch als ein günstiger Ausgang zu betrachten. Die mit langem Siechthum verbundenen tuberkulösen Eiterungen führen sehr oft durch Amyloid, Nephritis, Tuberkulose anderer Organe oder durch Septikämie zum Tode. An dieser schlechten Prognose hat auch die in der antiseptischen Aera mit grosser Energie aufgenommene, auf die Ausrottung des localen Krankheitsherdes gerichtete Therapie (Resection, Arthrektomie, Ausschabung) nicht sehr viel geändert, das beweisen die sorgsamen Statistiken von König und P. Bruns. Es muss also die Prognose jedenfalls als ungünstig bezeichnet werden, sowohl quoad functionem wie quoad vitam. Durch die neuerliche conservative Behandlung durch orthopädische Apparate und Verbände, Jodoform und Stauungshyperämie scheint in der That ein wesentlicher Fortschritt gemacht zu sein. Wie sich aber die Dauererfolge und die Mortalität gestalten werden, lässt sich noch nicht übersehen.

Gichtische Gelenkentzündungen (Arthr. urica) bringen an sich in der Mehrzahl der Fälle keine Gefahren mit sich. Die sehr schmerzhaften Anfälle, während welcher das betroffene Gelenk functionsunfähig ist, machen gewöhnlich ganz freien Intervallen Platz. Bei zweckmässiger Diät und Behandlung können die Anfälle gemildert und seltener werden und auch ganz ausbleiben. In schweren Fällen und bei unzweckmässiger Lebensweise bilden sich bedeutende Ablagerungen harnsaurer Salze in und um die Gelenke (Gichtknoten), die das Gelenk verunstalten und seine Function beeinträchtigen. Wenn auch das Gelenkleiden an sich nicht lebensgefährlich ist, so gehen doch die damit behafteten Kranken nicht selten an der gichtischen Diathese (Nierensteine etc.) zu Grunde.

Die syphilitischen Entzündungen bieten keine schlechte Prognose, sobald das Grundleiden der specifischen Therapie zugänglich ist. Von dem Grade etwaiger ulceröser Zerstörungen und sonstiger Gewebsveränderungen hängt es ab, ob Functionsstörungen zurückbleiben.

VI. Behandlung der Gelenkentzündungen.

Es ist im Vorhergehenden mehrfach hervorgehoben, dass zahlreiche Wechselbeziehungen zwischen den Gelenkentzündungen und dem Gesammtbefinden des Organismus bestehen. Demgemäss darf auch die Behandlung derselben niemals eine lediglich locale sein, sondern muss stets diesen Beziehungen Rechnung tragen. Die Localbehandlung des kranken Gelenkes und die Allgemeinbehandlung des kranken Menschen muss Hand in Hand gehen; bald tritt mehr die eine, bald die andere in den Vordergrund.

1. Localbehandlung der Gelenkentzündungen.

A. Nicht operative Behandlung.

Das erste Erforderniss bei der Behandlung einer jeden acuten Gelenkentzündung ist die Ruhe, die Immobilisirung des Gelenkes. Sie lindert nicht nur die Schmerzen, sondern verhindert auch schädigende Reize, die durch Reibung der entzündeten Gelenktheile gesetzt werden können. Am einfachsten kann man die Ruhigstellung durch zweckmässige Lagerung des Gliedes bewirken, indem man durch Unterschieben von Kissen (mit Häcksel, Rosshaaren oder dergleichen gefüllt) unterstützt und durch Danebenlegen von schweren Gegenständen ein Umkippen nach der Seite verhindert. Hierzu eignen sich längliche Sandsäcke, Schrotbeutel u. s. w. Eine sehr einfache, leicht herzustellende Lagerung für die untere Extremität (Hüft- und Kniegelenk) ist die nach dem Modus des Planum inclinatum. Ein dickes Kissen wird unter das Kniegelenk geschoben, über welches Ober- und Unterschenkel beiderseits herunterhängen. Hierdurch wird Hüft- und Kniegelenk in Beugung gestellt und die Musculatur erschlafft. Besondere Apparate, wie man sie früher anwandte, sind nicht nöthig.

Exacter lässt sich das Glied fixiren mit Schienen und Binden. Für die untere Extremität sind am gebräuchlichsten die sogenannten VOLKMANN-schen T-Schienen, Hohlrinnen aus Blech mit rechtwinkligem Fussstück und einem T-förmigen Untersatz zur Verhütung des Umkippens nach der Seite. Die WATSON'sche Holzschiene ist ebenfalls recht brauchbar, während die BONNET'schen Drahtschienen für die meisten Zwecke nicht zu verwenden sind, weil sie zu tief und weit sind. Eine Schiene darf im Allgemeinen nur so breit und hohl sein, dass sie ein Drittel bis die Hälfte des Gliedumfanges umgiebt, damit die Binde das zu fixirende Glied gegen die Schiene drückt. In der tiefen BONNET'schen Drahtschiene kann sich das Glied gewöhnlich unter der Binde bewegen. Die Schienen müssen mit Watte, Werg, Jute oder dergleichen so gepolstert werden, dass das Glied und vor Allem vorstehende Knochentheile, wie die Ferse, Capitul. fibulae etc., nicht gedrückt werden. Der Haken soll hohl liegen und das Knie muss durch einen dicken Bausch unterstützt werden, damit es in leichter Flexion liegt. Hierdurch werden die Muskeln der Beugeseite und die Seitenbänder entspannt. Hochlagerung des entzündeten Theiles wirkt unter allen Umständen günstig, sowohl auf die Schmerzen wie auf die Resorption entzündlichen Materials.

An der oberen Extremität wird die Ruhigstellung am einfachsten durch die Mitella bewirkt, die für leichte Fälle ausreicht. Soll Schulter und Ellbogengelenk vollständig immobilisirt werden, so empfiehlt sich ein festes Anbinden des Armes an den Thorax. Ein längliches Kissen wird in die Achselhöhle geschoben und dem Thorax angelegt, darauf wird der Oberarm gelagert. Auf einem zweiten Kissen oder Wattepolster ruht der Vorderarm und nun wird die Extremität mittels Bindentouren (nicht Gyps) nach DESAULT oder VELPEAU an den Thorax festgebunden. Diese Verbände sind sehr praktisch und einfach. Handelt es sich um Ellbogen- und Handgelenke, so sind am besten Schienen zu verwenden. Die WATSON'sche Armschiene mit senkrecht stehendem Handbrett (VOLKMANN) ist neben zahlreichen anderen die gebräuchlichste.

Will man ein Glied absolut und für längere Zeit ruhig stellen, so sind die Contentivverbände von Gyps, Wasserglas, Magnesit, Kleisterverbände aus gestärkten Gazebinden und eingelegten Holzspanschienen etc. am Platze. Sie bieten an der unteren Extremität den grossen Vortheil, dass die Kranken in geeigneten Fällen damit umhergehen können.

Welcher Verband im einzelnen Falle vorzuziehen ist, lässt sich nicht bestimmen. Wichtig sind aber einige principielle Regeln, die sich auf die

Stellung des zu fixirenden Gelenkes beziehen. Man wird bei acuten schmerzhaften Entzündungen dem Gelenke zunächst eine solche Stellung geben, in welcher das Glied bequem und möglichst schmerzfrei liegt. Das sind im Allgemeinen leichte Beugestellungen. Sobald aber das acute Stadium vorüber ist, tritt die Herstellung einer möglichst guten Function in den Vordergrund. Da nun bei einer grossen Reihe von Gelenkentzündungen eine Contractur oder Ankylose das Endergebniss ist, so muss von vornherein darauf Bedacht genommen werden, dass bei zur Ankylosirung neigenden Gelenkentzündungen das Gelenk in einer solchen Stellung heilt, die für den späteren Gebrauch die zweckmässigste ist. Diese ist für die Schulter leichte Abduction, für Ellbogengelenk rechtwinklige Beugung und Mittelstellung der Hand zwischen Pro- und Supination, für das Handgelenk leichte Dorsalflexion, für die Fingergelenke leichte Beugestellung. Soll das Ellbogengelenk ganz sicher fixirt werden, so muss auch das Handgelenk in den Verband genommen werden, um die Rotation des Vorderarmes aufzuheben.

Das Hüftgelenk fixirt man bei acuten Entzündungen in leichter Beugung und Abduction. Die brauchbarste Dauerstellung für eine Ankylose ist die Streckung. Sind beide Hüftgelenke erkrankt und droht beiderseits Ankylose, so empfiehlt es sich, ein Gelenk in Streckung, das andere in stumpfwinkliger Beugung heilen zu lassen, so dass der Kranke sowohl gerade stehen, als auch sich niedersetzen kann. Sind beide Hüften in Streckung ankylotisch, so kann der Patient nicht oder nur sehr schwer mit Hilfe einer Wirbelsäulekrümmung sitzen.

Das Kniegelenk wird anfangs in schwacher Beugung, später in Streckung gehalten. Letztere Stellung ist für ein ankylotisches Knie die beste. Das Fussgelenk ist am brauchbarsten in rechtwinkliger Stellung zum Unterschenkel.

Es ist natürlich nicht immer möglich, von vornherein ein Gelenk in die wünschenswerthe Stellung zu bringen, grosse Ergüsse, starke Schmerzhaftigkeit können hinderlich sein. In solchen Fällen sucht man allmälig vorzugehen, bringt z. B. das Kniegelenk durch mehrere Verbände successive in die Streckung. Diese Methode ist der gewaltsamen einmaligen Correctur als die schonendere vorzuziehen.

Permanente Extension.

Eine besondere Lagerungs- und Fixationsmethode ist die permanente Extension, welche, von amerikanischen Aerzten ersonnen, von R. Volkmann und Schede weiter ausgebildet und in Deutschland eingeführt worden ist. Der permanente Zug an einem Gliede bewirkt eine Distraction der Gelenke und eine Erschlaffung der Musculatur. Wird z. B. bei entzündetem Kniegelenk ein dauernder Zug am Unterschenkel ausgeübt, so werden die Condylen, soweit es die Bänder gestatten, auseinandergezogen und dadurch der Druck der Knorpel gegeneinander aufgehoben. Aber auch die bei Entzündungen sehr häufig reflectorisch contrahirten Muskeln, welche das Gelenk ängstlich vor jeder Bewegung schützen, werden entspannt. Die erste und frappanteste Wirkung eines solchen Streckverbandes ist die Schmerzstillung. Diese wird sowohl durch die Distraction der Gelenkkörper, wie durch Aufhebung der reflectorischen Muskelspannung bewirkt. Eine weitere Wirkung ist die antiphlogistische. Durch die Aufhebung des Gegendruckes und Muskelzuges fällt ein wichtiges Moment des Reizes fort. Von allergrösster therapeutischer Bedeutung ist die Distraction bei Erkrankungen des Knorpels und Knochens. Der constante Druck correspondirender Knorpelpartien aufeinander erzeugt Nekrose durch Decubitus und befördert die cariöse Zerstörung an krankhaft erweichten Knochen bei entzündeten Ge-

lenken, welche lange Zeit in bestimmten Contracturstellungen festgehalten werden. Es giebt in vielen grossen Gelenken typische Stellen für diese Druckusuren. Ich will nur an die Ausweitung der Pfanne am hinteren oberen Rande und die Abflachung des Femurkopfes an seiner oberen Circumferenz bei tuberkulöser Coxitis erinnern, die durch solchen Decubitus zu Stande kommt. Gerade in diesen Fällen kann eine frühzeitig angewandte permanente Extension die Druckusuren verhindern oder verringern und bei bereits bestehender Zerstörung die Ausheilung unterstützen. Gerade hier wirkt der Zug eminent schmerzstillend. Die Kranken jammern sofort über Schmerzen, wenn der Zug fortfällt, während sie im Streckverbande schmerzfrei sind.

Sodann ist die permanente Extension ein sehr wirksames und doch schonendes Mittel zur Correctur falscher Stellungen. Ohne erhebliche Schmerzen beseitigt der dauernde Zug allmälig ganz beträchtliche Winkelstellungen, am schnellsten, wenn die Contracturen durch reflectorischen Muskelkrampf unterhalten werden.

Hüftgelenke, Kniegelenke und Wirbelgelenke eignen sich am besten für diese Behandlung, und hier wird sie auch am meisten angewandt. Bei acuten und chronischen tuberkulösen Hüftgelenkentzündungen ist sie wohl allgemein im Gebrauch. Der permanente Zug wird durch Gewichte ausgeübt, welche an einer Schnur über eine Rolle hängen. Die Schnur wird an einem Heftpflasterverband oder einem gamaschenartigen Apparat befestigt, welcher das Glied unterhalb des kranken Gelenkes umgiebt. Als Paradigma möge eine genauere Beschreibung eines Streckverbandes für das Hüftgelenk folgen. Es sei angenommen, es handle sich um eine Coxitis mit Adductionscontractur. Ein Heftpflasterstreifen von starkem Material, 2—3 Finger breit, wird von der Mitte des Oberschenkels an der Aussenseite des Beines herunter und an der Innenseite wieder hinaufgeführt, derart, dass vor der Fusssohle eine steigbügelartige Schleife frei bleibt für die Einschaltung eines etwa 12 Cm. langen Brettchens, an dem die Zugschnur für die Gewichte befestigt wird. Die beiden Längsstreifen werden durch Cirkeltouren von Heftpflaster befestigt, das Ganze mit einer Gaze- oder Flanellbinde zum besseren Haften des Pflasters umwickelt. Ist die mit Gewichten beschwerte Schnur über die Rolle am Fussende des Bettes gelegt, so zieht das Gewicht mittels des Verbandes an dem Glied. Zur Verhütung des Seitwärtskippens und zur Fixirung des Fusses in rechtwinkliger Stellung befestigt man den Unterschenkel in ein VOLKMANN'sches schleifendes Fussbrett. Statt des Heftpflasterverbandes kann man Gamaschen von Stoff oder Leder zum Schnüren anbringen, an denen in der beschriebenen Weise die Zugschnur befestigt wird. Solche abnehmbare Vorrichtungen eignen sich da, wo der Zug nur zeitweise, etwa blos nachts, wirken soll.

Damit nun der Zug seine corrigirende Wirkung auf die Adductionscontractur ausüben kann, muss der Kranke im Bette fest liegen, damit er nicht in toto dem Zuge nachgiebt. Dies erreicht man bei verständigen Patienten dadurch, dass man das gesunde Bein gegen einen Klotz oder dergleichen stemmen lässt und dass man das Fussende der Bettstelle durch untergelegte Klötze etwas erhöht. Sicherer und bei kleinen Kindern jedenfalls zu empfehlen ist eine Contraextension nach oben auf der gesunden Beckenseite.

Bei Abductionscontractur im Hüftgelenk muss die Contraextension auf der kranken Seite angebracht werden; zugleich wird auch an das gesunde Bein ein Zug angebracht, um die gesunde Seite herunterzuziehen und dadurch das kranke Bein zu adduciren.

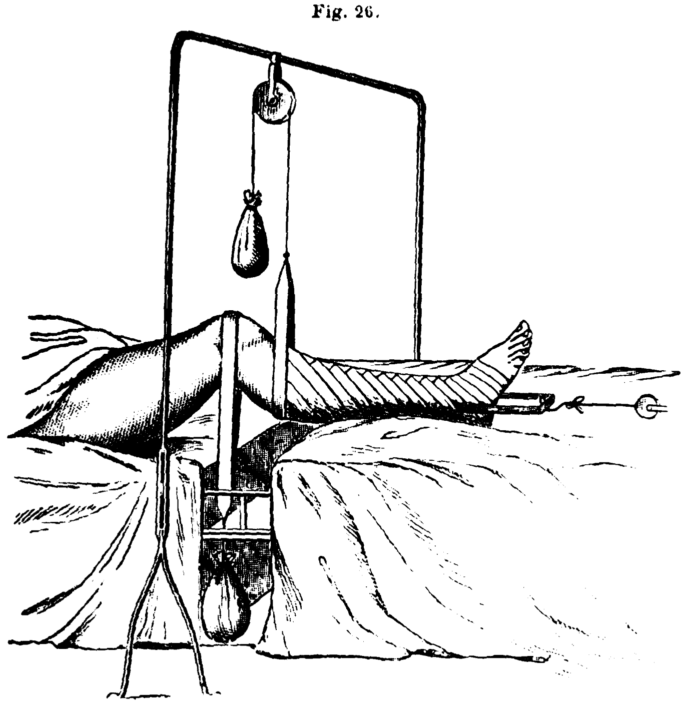
Die Grösse der anzuwendenden Gewichte ist bei Kindern 3—10 Pfd., bei Erwachsenen bis zu 20 Pfd. und richtet sich natürlich nach der Beschaffenheit des Falles.

Für das Kniegelenk ist der Streckverband ohne Weiteres verständlich. Es muss aber beachtet werden, dass die Kniekehle stets durch ein Kissen unterstützt werden muss, damit das Gelenk in geringer Beugung steht. Wirkt der Zug bei gestreckter Stellung, so werden die Condylen durch die Seitenbänder gegen einander gepresst. Da nun das Kniegelenk normal eine geringe Vulgusstellung hat, der Zug diese auszugleichen strebt, so wird der Condyl. int. fem. und tibiae gegen einander gedrückt, die Condyli externi von einander abgezogen und das äussere Seitenband gedehnt. Das Gelenk kann hierdurch grossen Schaden leiden und der Kranke bekommt heftige Schmerzen (RIEDEL).

Bei grossen serösen Exsudaten des Kniegelenkes hat die permanente Extension einen die Resorption befördernden Effect, indem die Spannung des Hautcylinders einen circulären Druck auf das geschwollene Gelenk ausübt.

Bei Subluxationsstellung der Tibia nach hinten und bei seitlichen Verkrümmungen kann man die Streckung in der Längsrichtung durch entsprechenden Gewichtszug nach vorn und nach den Seiten wirksam unterstützen (SCHEDE). (Fig. 26.)

Fig. 26.



Aus KÖNIG'S Lehrbuch, Bd. III, pag. 594.

Zur Distraction der Wirbelgelenke bringt man den Zug am Kopf mittels der GLISSON'schen Schwinge an. Auch die Lagerung auf eine Rolle oder RAUCHFUSS'schen Apparat wirkt in gleichem Sinne, indem die überhängenden Theile auf die unterstützte Wirbelpartie extendirend einwirken.

Für das Fussgelenk wird die Extension selten angewandt, ebenso bei den Gelenkentzündungen des Armes. Am Schultergelenk wirkt die eigene Schwere des Gliedes extendirend.

Ein ganz wesentlicher Vortheil des Streckverbandes besteht darin, dass der Kranke trotz genügender Fixation doch das Gelenk mehr weniger frei bewegen kann und sich damit die Chancen für eine Heilung mit Beweglichkeit bewahrt. Coxitiskranke z. B. können sich aufrichten und hin- und herschieben im Bett ohne Schmerzen, weil eben der Zug immer gleich-

mässig wirkt und eine Friction im Gelenke verhindert. Gerade am Hüftgelenk sind diese Vorzüge gegenüber dem Gypsverbande recht augenfällig. Soll dieser nützen, so muss er nicht blos das ganze kranke Bein mitsammt dem Fusse und dem Becken, sondern auch noch einen Theil des gesunden Oberschenkels umgeben zur Verhütung der Beckenverschiebung. Bestehen entzündliche Contracturen, so muss deren Correction und Anlegung des Verbandes in Narkose geschehen. Immerhin ist der Gypsverband in vielen Fällen vortrefflich und unentbehrlich. Hierher rechne ich die Fälle, bei denen wir auf Beweglichkeit verzichten und eine Ankylose anstreben müssen.

Einen grossen Nachtheil hat demgegenüber die permanente Extension bei Gelenkentzündungen an den Beinen dadurch, dass sie den Kranken zu dauerndem Liegen zwingt und ihm damit alle die wesentlichen Vortheile raubt, welche die freie Körperbewegung, der Genuss der frischen Luft auf die Genesung ausübt. Es haben sich deshalb vielfach Bestrebungen geltend gemacht, welche die Extension mit Gehapparaten combiniren wollten. Die Taylor'sche Schiene für das Hüftgelenk ist der bekannteste dieser Apparate. Sein Nutzen hat sich jedoch nicht hinreichend bewährt und gegenwärtig findet er nur wenig Anwendung.

Das Princip jedoch der Behandlung von Gelenkentzündungen mit tragbaren fixirenden Verbänden und Apparaten, welche das kranke Gelenk entlasten, ist in der neueren Zeit immer mehr und mit vortrefflichem Erfolge angewendet worden. Es eignen sich hierzu die Gelenkentzündungen nur dann, wenn die acuten Erscheinungen geschwunden sind und keine Abscesse bestehen. Bei fiebernden Kranken mit noch acuten schmerzhaften Localerscheinungen wird man immer besser thun, ruhige Bettlage zu verordnen.

Es kommen für die Behandlung mit tragbaren Stützvorrichtungen in erster Reihe die chronischen fungösen Gelenkleiden in Betracht, bei deren jahrelangem Verlauf es äusserst wichtig ist, die Patienten wenigstens zeitweise auf die Beine zu bringen.

Für das Hüftgelenk muss der umschliessende fixirende Verband so beschaffen sein, dass er sich gegen das Tuber ischii anstützt und somit dem kranken Bein die Last des Körpers abnimmt, Becken und Fuss müssen mit in den Verband genommen werden.

Zur Entlastung des Kniegelenkes muss der Verband sich ebenfalls gegen den Damm stützen und die Last vom Becken auf den Boden übertragen werden.

Bei Fussgelenkentzündung muss sich der Verband gegen die nach oben dicker werdende Tuberositas tibiae anstemmen, die Körperlast ruht dann auf dieser breiten Stützfläche und der Kranke geht auf der Sohle des Verbandes.

Ich mache diese Verbände gewöhnlich mit Gyps und Wasserglas. Sind geringe Contracturen und Stellungsabweichungen zu corrigiren, so nehme ich, wenn es sich um furchtsame Kinder handelt, die Narkose zu Hilfe. Nach Correction der Stellung werden dann zunächst einige Gypsbinden angelegt, die durch fortwährendes Reiben der Körperform genau adaptirt werden. Ueber diese kommen Wasserglasbinden; an geeigneten Stellen werden Streifen von Schusterspahn eingeschaltet, welche bei relativ geringem Verbandmaterial eine grosse Festigkeit des Verbandes und damit auch grosse Leichtigkeit gestatten. Will man gleichzeitig Bäder und Massage anwenden, so kann man den Verband spalten und bequem abnehmen und wieder anlegen. Man lässt am besten mit einer kleinen Kreissäge den Verband auf beiden Seiten aufsägen, so dass man eine vordere und hintere Hohlschiene bekommt, die jeder Angehörige oder Wärter handhaben kann.

Sie werden einfach dem Gliede wieder genau angelegt und mit einer Binde fest zusammengebunden. Zur Dauerhaftigkeit der Schienen trägt es bei, wenn man die Sägeränder mit Heftpflaster überkleben lässt. Meine Patienten tragen einen solchen Verband oft 2—3 Monate.

Eine ganz besondere Förderung, theilweise eine geradezu staunenswerthe Vervollkommnung hat die ambulante Behandlung der Gelenkleiden durch den Mechaniker Hessing in Göggingen (Bayern) erfahren, welcher äusserst sinnreiche, bequeme und leichte Schienenapparate nach den oben erwähnten Grundsätzen anfertigt. In ähnlicher Weise verfertigen die ärztlichen Orthopäden Beely, Hoffa, Lorenz, Heusler vortreffliche Apparate. Die Erfolge, welche hiermit namentlich in Combination mit der später zu besprechenden Jodoformbehandlung erzielt werden, bilden einen entschiedenen Fortschritt gegenüber der mehr operativen Therapie im Beginn der antiseptischen Aera.

Ich will nicht unterlassen, noch einmal die principiell wichtigen Punkte hervorzuheben:

Im acuten Stadium lasse man die Kranken liegen, Stellungsabweichungen und Contracturen beseitigt man am besten durch allmälige Dehnung mittels Extension. Sind dann aber die Verhältnisse danach angethan, so ist die weitere Behandlung mit portativen Verbänden und Apparaten sehr empfehlenswerth. Alle Vortheile, welche Bewegung und frische Luft dem Kranken bieten, kann er geniessen, ganz abgesehen von dem günstigen psychischen Einfluss, den die freie Bewegueg mit sich bringt.

Ist die Entzündung gehoben, so fragt es sich, ob das Gelenk beweglich oder ankylotisch wird. Im Allgemeinen wird man gut thun, bei tuberkulösen Processen auf ein bewegliches Gelenk keinen zu grossen Werth zu legen. Das Wichtigste ist die Heilung der Tuberkulose; da diese nur durch Narben geschehen kann, so bietet ein ankylotisch verheiltes tuberkulöses Gelenk bessere Chancen für die Dauer, wie ein bewegliches, bei dem durch die Bewegung eine dauernde Reizung besteht. Es ist durchaus nicht zu empfehlen, bei fungösen Leiden durch besondere Manipulationen (Brisements etc.) die Beweglichkeit anzustreben.

Ganz anders steht diese Frage bei den nicht tuberkulösen Entzündungen; hier soll man gerade durch öfteren Stellungswechsel und Bewegungen das Gelenk mobil erhalten und kann hierdurch oft sehr viel erreichen. Aber auch hier erlebt man zuweilen nach passiven Bewegungen ein plötzliches Wiederaufflackern der Entzündung. Vorsicht ist auch hier geboten. Man lässt die Apparate, die mit Gelenkcharnieren versehen werden, zunächst feststellen, dann allmälig durch Ausschaltung von Hemmungen immer beweglicher machen. Sehr viel hängt für den Erfolg dieser Behandlung von der Willenskraft und Ausdauer der Patienten ab.

Oertliche Anwendung verschiedener Mittel auf das Gelenk.

Die zunehmende Erkenntniss von dem Wesen des Entzündungsprocesses hat gelehrt, dass ein grosser Theil der seither gebräuchlichen örtlichen Mittel keinen wesentlichen Einfluss auf den Verlauf der Entzündung ausübt. Locale Blutentziehungen werden deshalb nicht mehr angewandt. Auch die Anwendung der Kälte hat keinen antiphlogistischen Einfluss. Indessen empfiehlt sich doch häufig die Application der Eisblase oder kalter Compressen im acuten schmerzhaften Stadium wegen ihrer schmerzstillenden Wirkung. Moxen und Vesicatore sind nur noch wenig im Gebrauch. Ein sehr verbreitetes, zuweilen auch nützliches Mittel ist die Jodtinctur, welche bei exsudativen Entzündungen subacuter und chronischer Natur manchmal die Resorption des Ergusses unterstützt. Doch dürfte ihr Werth im Allgemeinen überschätzt werden.

Sehr empfehlenswerth ist dagegen die Anwendung der feuchten Wärme, die man in Form der Priessnitz'schen Verbände gebraucht. Das kranke Gelenk wird mit einer mehrfachen Lage angefeuchteter weicher Verbandgaze bedeckt, darüber Gummipapier oder Wachstuch gelegt, die Ränder mit gewöhnlicher, nicht entfetteter Watte (zur Verhütung der Verdunstung des Wassers) umgeben und das Ganze mit einer Binde befestigt. Dieser Verband braucht nur alle 24—48 Stunden einmal gewechselt zu werden, lässt sich also sehr gut mit Schienen- oder Extensionsbehandlung vereinigen. Es ist nicht nöthig, zur Anfeuchtung der Compressen medicamentöse Ingredienzien zu benützen, wie es früher gewöhnlich geschah. Es ist sehr fraglich, ob die locale Anwendung der Carbolsäure etc. einen Nutzen hat, Störungen bringt sie dagegen öfter durch Hautreiz und Intoxication. Ich setze gewöhnlich dem Wasser etwas Kochsalz oder Seesalz zu, um die Quellung und Maceration der Epidermis zu beschränken. Bei fungös-scrophulösen Gelenkentzündungen gebrauche man Mutterlauge oder Seesalz zu den feuchten Verbänden.

In der Regel hat die feuchte Wärme, wenn sie in beschriebener Weise ohne zu viel Beunruhigung des Gelenkes (wie es durch die sogenannten feuchten Umschläge, die alle Viertelstunde gewechselt werden, geschieht) angewendet wird, einen sehr wohlthuenden Einfluss. Sie wirkt nach einiger Zeit schmerzstillend, mildert die entzündliche Spannung und befördert die Resorption der Exsudate.

Der Nutzen verschiedener Pflaster und Salben, namentlich der Jodsalben und Quecksilbersalben, denen man eine »zertheilende« resorbirende Wirkung zuschreibt, ist problematisch. Wenn auch ihre Anwendung noch vielfach in Gebrauch ist, so erwartet man doch nicht allzu viel von ihnen. Damit soll nicht bestritten werden, dass die genannten Salben z. B. bei syphilitischen Gelenkentzündungen etwas nützen können.

Die Elektricität wird häufig angewandt zur Beseitigung von Muskelparesen und -Atrophie, welche viele, zumal chronische Gelenkentzündungen begleiten.

Sehr wirksame therapeutische Hilfsmittel besitzen wir in der Compression, der Massage und den passiven Bewegungen. Die Compression befördert oft in überraschender Weise die Resorption intraarticulärer Ergüsse und periarticulärer Schwellungen. Sie ist niemals anzuwenden im acuten Stadium der Entzündung und bei eiterigen Entzündungen. Ihr eigentliches Gebiet ist der subacute und chronische Gelenkerguss bei allen nichteiterigen Entzündungen. Die Compression wird entweder mit Binden von Gaze, Flanell, Gummi oder mit elastischen Bandagen ausgeführt. In allen Fällen muss die Gefässgegend durch Polster oder Schiene geschützt werden zur Vermeidung von Stauung. Das Gelenk muss in eine solche Stellung gebracht werden, dass der Druck ganz besonders auf die weichen, durch das Exsudat vorgewölbten Theile des Gelenkes einwirken kann. Will man z. B. einen Kniegelenkserguss durch forcirte Compression behandeln, so verfährt man folgendermassen: das betreffende Bein wird vom Fuss bis über das Kniegelenk mit einer Gazebinde eingewickelt, in die Kniekehle legt man eine Volkmann'sche Poplitealschiene und comprimirt über dieser mit einer in Testudoform angelegten Flanellbinde das Gelenk. Da das Exsudat bald abnimmt, so muss die Binde successive fester angezogen werden. Man kann zur Compression auch Gummibinden verwenden, deren Zug aber genau controlirt werden muss, da sie leicht zu stark drücken. Auch mit ungefeuchteten gestärkten Gazebinden lässt sich eine wirksame Compression machen. Ist der Erguss verschwunden oder nahezu verschwunden, so lässt man den Kranken anfänglich mit geschientem steifen Gelenk gehen und giebt die Bewegungen erst allmälig frei, indem man

nach längerer Zeit eine elastische Kniekappe, am besten eine solche zum Schnüren aus starkem elastischen Gurtstoffe, tragen lässt. In analoger Weise kann man auch an anderen Gelenken die Compression verwerthen.

In zweckmässiger Weise wird die Compression mit Massage, passiven Bewegungen, localen Douchen und Bädern combinirt. Contraindicirt sind alle diese Manipulationen im acuten Stadium der Entzündung, bei allen Gelenkeiterungen und bei der Mehrzahl der tuberkulösen Gelenkleiden.

Bei Eiterungen tuberkulöser oder nicht tuberkulöser Art ist Druck und Massage geradezu gefährlich, weil der Infectionsstoff in die umliegenden Gewebe gepresst wird und dadurch ausgedehnte locale Entzündungen oder gar Allgemeininfectionen des Körpers hervorgebracht werden können. Die Hauptdomäne dieser Mittel ist die Nachbehandlungsperiode nach abgelaufenen acuten Entzündungen und nach Operationen. Zurückgebliebene Exsudatreste, chronische seröse Durchtränkungen und Verdickungen der periarticulären Gewebe, Kapselverdickungen, Steifigkeit der Musculatur sind auf keine andere Weise so schnell zu beseitigen als durch zweckmässige Massage und Bewegung combinirt mit Douchen, Bädern und Compression. Die Gelenkrigiditäten nach langer Immobilisirung in Verbänden bei Knochenbrüchen, die durch Traumen, Contusionen, Distorsionen, Luxationen gesetzten Läsionen und Blutextravasate behandelt man am besten mit Massage und Bewegung, ebenso die Arthritis deformans und die chronisch-rheumatischen Entzündungen. Die Massage muss stets vom sachverständigen Arzt angewiesen oder selbst ausgeführt werden. Man überlasse dieselbe nie ohne Controle einem sogenannten Masseur; denn es muss bei jedem Falle genau individualisirt werden, widrigenfalls die Massage grossen Schaden anrichten kann. Ich habe seit langer Zeit folgende Anwendung der verschiedenen mechanischen Mittel nebst Douchen und Bädern erprobt gefunden:

Nehmen wir einen Fall von chronischer Kniegelenkentzündung mit Kapselverdickung, geringem Exsudat, leichtem Oedem der Umgebung, Bewegungsbeschränkung. Das kranke Gelenk erhält während der Nacht eine PRIESSNITZ'sche Einwicklung, am Morgen wird dasselbe massirt und je nach Umständen passiv bewegt, darauf die Douche applicirt (es genügt auch eine kurze Uebergiessung mittels einer Giesskanne), dann wird das Bein eingewickelt und eine Stunde lang in elevirte Lage gebracht. Danach wird die elastische Kniekappe angelegt, mit welcher der Kranke umhergeht. Statt der PRIESSNITZ'schen Einwicklung kann man auch Bäder verordnen und die Massage und Douche im oder nach dem Bade vornehmen. Der Werth der richtigen Combination dieser Heilmittel besteht sowohl in der mechanischen Fortschaffung und Resorptionsbeförderung der Exsudate und Lymphthromben, als auch in der mächtigen Förderung der Circulation und Ernährung der kranken Theile. Dass man bei dieser Behandlung im gegebenen Falle den Gebrauch von Apparaten, Verbänden, Schienen nicht entbehren kann, ist einleuchtend, und eben deshalb darf die Behandlung nur unter Aufsicht des Arztes stattfinden.

Ganz besonders heikel ist die Entscheidung der Frage, ob eine mechanische Behandlung stattfinden soll, bei den tuberkulösen Erkrankungen. Hier ist der Grundsatz festzuhalten, dass vor Allem der tuberkulöse Process ausheilen muss, und hierzu ist Ruhe des Gelenkes nöthig, denn jede Bewegung, namentlich in Form der Massage, ist geeignet, den localisirten Entzündungsprocess zu propagiren. Man muss demnach im Allgemeinen hier von Massage und Bewegungen abrathen. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass nicht in vereinzelten Fällen von ihrer vorsichtigen Anwendung ein guter Erfolg für die Function erzielt werden kann, nament-

lich in Verbindung mit Jodoforminjectionen und der neuerdings von Bier angegebenen Stauungsbehandlung.

Im Jahre 1892 veröffentlichte Bier (Verhandl d. deutschen Gesellsch. f. Chir.) eine neue Behandlungsmethode tuberkulös erkrankter Gelenke durch Stauungshyperämie. Der Erfinder schildert die Erwägungen, die ihn zu dieser eigenartigen Methode geführt haben, mit folgenden Worten: »Ich kam auf die Idee, künstliche Hyperämie gegen Tuberkulose anzuwenden durch die von Rokitansky gemachte, von anderen Autoren bestätigte Beobachtung, dass einerseits die ausgesprochene Stauungslunge bei Herzfehlerkranken und Kyphotischen einen hohen Grad von relativer Immunität gegen Lungentuberkulose besitzt, und dass andererseits bereits bestehende Schwindsucht durch erst später entstandene Uebel, welche zu Stauungslungen führen, häufig ausheilt. War diese Beobachtung so zu deuten, dass die Hyperämie als solche heilend auf die Tuberkulose wirkt, so lag es nahe, dieselbe künstlich an tuberkulösen Gliedern hervorzurufen, zumal wir ja hier ohne Schaden so hohe Grade von Hyperämie erzeugen können, wie sie bei der Lunge nie vorkommen können. Ich versuchte es zuerst mit activer Hyperämie und überzeugte mich, dass sie sogar schädliche Wirkungen ausüben konnte. Darauf ging ich mit mehr Glück zur passiven Hyperämie über. Die Anwendung ist an den Gliedmassen nach abwärts vom Hüft- und Schultergelenk sehr einfach; das erkrankte Glied wird bis unterhalb der erkrankten Stelle gut eingewickelt, und oberhalb derselben wird eine Gummibinde so fest umgelegt, dass eine starke venöse Stauung peripher von derselben entsteht. Damit die Binde keinen Decubitus verursacht, wird sie wenigstens zweimal in 24 Stunden an eine andere Stelle gelegt.«

Diese Stauung wird anfangs am besten temporär angewandt, entweder stundenlang oder den Tag über, während in der Nacht der Constrictor abgenommen wird. Erträgt es der Kranke, so lässt man bald den Schlauch permanent liegen. Die Erfolge sind ausgezeichnete. Schmerzen und Contracturen schwinden bei frischen Fällen in wenigen Wochen, oft sogar nach wenigen Tagen. Auch die schwammigen Verdickungen bilden sich zurück und das Gelenk wird wieder functionsfähig. Ich habe in vielen Fällen ganz überraschende Erfolge gesehen. Am günstigsten sind die nicht aufgebrochenen Tuberkulosen. In etwa $^1/_3$ der Fälle bilden sich kalte Abscesse unter der Stauungsbehandlung, welche am besten durch Aspiration des Eiters und Jodoforminjection behandelt werden.

Auch bei aufgebrochener Gelenktuberkulose wird die Stauung mit gutem Erfolge angewandt. Die Granulationen der Fisteln und Geschwüre schwellen anfangs stark an, werden glasig ödematös und secerniren massenhaft. Aber bald werden sie trocken und schrumpfen und in vielen Fällen tritt Vernarbung ein. Auch die Anwesenheit von käsigen Sequestern hindert manchmal die Heilung nicht. Auch in diesen Fällen wird zweckmässig zuweilen die Stauung in Verbindung mit Jodoform-Glycerininjectionen angewandt. Dass daneben andere chirurgische Eingriffe, Extraction eines käsigen Sequesters, Correctionen der Stellung etc. gelegentlich vorgenommen werden müssen, ist selbstverständlich, aber zu Resectionen kommt es doch nur in sehr seltenen Fällen.

Gewöhnlich wird das kranke Glied nicht immobilisirt, sondern der Kranke gebraucht das Gelenk, so viel er kann. Ist indessen die Schmerzhaftigkeit gross, sollen Contracturen beseitigt oder verhütet werden, so wird die Stauung mit fixirenden Verbänden combinirt.

Soweit sich das bis jetzt übersehen lässt — die Dauer der Erfolge ist natürlich noch nicht zu beurtheilen —, so stellt die Bier'sche Methode einen unzweifelhaften grossen Fortschritt in der Behandlung der Gelenktuberkulose dar.

Bier hat die Stauungsmethode auch bei anderen Gelenkentzündungen versucht, so bei einzelnen Fällen von chronischem und bei Residuen von acutem Gelenkrheumatismus mit Gelenkversteifung und grosser Schmerzhaftigkeit, bei einem Falle von Arthritis deformans und gonorrhoischer Entzündung mit grosser Schmerzhaftigkeit. Bei diesen Fällen war das Verschwinden der Schmerzen und die Zunahme der Beweglichkeit auffallend und erfolgte so schnell, dass von einer Heilwirkung des Mittels noch keine Rede sein konnte. Bier vermuthet, dass durch die Stauung die Schmerzhaftigkeit abgestumpft und die Sehnenreflexe abgeschwächt und in Folge dessen Contracturen gelöst werden, und dass die grössere Durchtränkung mit Blut und Serum geschrumpfte Weichtheile nachgiebiger und geschmeidiger macht.

B. Operative Behandlung der Gelenkentzündungen.

Eine grosse Anzahl von Gelenkentzündungen, welche den bisher beschriebenen Mitteln nicht weichen, können auf operativem Wege mit Erfolg behandelt werden. Zweck dieser Operationen ist, einerseits Medicamente in das Gelenkinnere zu bringen, um eine directe Einwirkung derselben zu ermöglichen, andererseits pathologische Producte, Exsudate, Fremdkörper, Sequester, Granulationen und Wucherungen aus dem Gelenke zu entfernen sowie perverse Stellungen zu corrigiren. Die hier in Betracht kommenden Operationen sind die Punction, die Incision und Drainage, die Arthrektomie und die Resection. Im Allgemeinen hat sich in neuester Zeit eine ganz erhebliche Einschränkung der verstümmelnden Operationen herausgebildet, nachdem man im Jodoform und der Stauungshyperämie in Verbindung mit rationeller orthopädischer Behandlung sehr mächtige Heilmittel gegen die gefährlichste und verbreitetste Gelenkkrankheit, die Tuberkulose, gefunden hat. Chirurgen, die früher alljährlich mehrere Dutzend Resectionen grosser Gelenke wegen Fungus vornehmen mussten, finden sich jetzt nur sehr selten zu diesen eingreifenden Operationen veranlasst.

Punction der Gelenke.

Die Punction geschieht entweder mit einer Aspirationsspritze oder mit dem Troicart. Zu diagnostischen Zwecken, um die Qualität eines flüssigen Gelenkinhaltes zu untersuchen, nimmt man die Pravaz'sche oder eine ähnliche Spritze. Zur Aspiration eines grösseren dünnflüssigen Inhaltes empfiehlt sich ein grösserer Aspirationsapparat, wie solche bei der Thoracocentese in Gebrauch sind, oder der Troicart. Die Operation muss natürlich unter strengen antiseptischen Cautelen vorgenommen werden und ist dann ungefährlich. Abgesehen von der Probepunction ist die Gelenkpunction gegenwärtig hauptsächlich in zwei Formen im Gebrauch.

a) Die Punction und Auswaschung der Gelenke mit antiseptischen Flüssigkeiten. Zur Punction eignen sich alle Gelenkergüsse serösen Charakters, wenn sie durch die gewöhnlichen Mittel nicht zur Resorption gebracht werden können, wenn durch ihr langes Bestehen eine schädliche Dehnung der Kapsel und des Bandapparates zu befürchten ist, oder wenn bei acuten Ergüssen durch hochgradige Spannung heftige Schmerzen verursacht werden.

Hierher gehört der chronische Hydarthros, die serös-fibrinösen Entzündungen, wenn sich nicht zu dicke Gerinnsel im Exsudate befinden, gelegentlich Exsudate bei Arthritis deformans und Arthritis urica. Auch bei gonorrhoischen Gelenkergüssen und bei manchen Formen katarrhalisch eiteriger Exsudate ist die Punction mit Auswaschung des Gelenkes am Platze.

Sehr vortheilhaft erweist sich diese Operation auch bei manchen Fällen von Hämarthros. Sie befreit mit einem Schlage das Gelenk vom

Bluterguss und beugt dem chronischen Erguss vor, der sich häufig an den Hämarthros anschliesst. Natürlich darf die Punction nicht unmittelbar nach dem Trauma stattfinden, damit keine Nachblutung eintritt, sondern erst nach etwa 8 Tagen.

Da die hier in Betracht kommenden Ergüsse hauptsächlich das Kniegelenk betreffen, so mag hier kurz die Technik der Operation an diesem Gelenke beschrieben werden, die sich mutatis mutandis auf andere Gelenke übertragen lässt: Das Bein wird antiseptisch vorbereitet, rasirt etc., dann stösst man einen gewöhnlichen Bauchtroicart seitlich hinter der Patella oder etwas höher von der Bursa extensorum aus in das Gelenk und lässt das Exsudat ablaufen. Nachdem dies geschehen, setzt man die Spitze eines Irrigators, die vorher eingepasst werden muss, auf den Troicart und lässt unter mässigem Druck 3%ige Carbollösung in das Gelenk laufen, bis die Gelenkkapsel gespannt ist. Dann lässt man sie wieder ablaufen und wiederholt diese Manipulation so oft, bis die Spülflüssigkeit klar abfliesst. Um alle Winkel und Taschen des Gelenkes gut zu reinigen, macht man bei gefülltem Gelenk leichte Bewegungen und Knetungen, wobei oft Gerinnsel gelöst und fortgespült werden. Die Punctionsöffnung wird mit Jodoformgaze zugedrückt, das Gelenk mit antiseptischem Verband umgeben und das Bein auf eine Volkmann'sche Schiene gelegt.

Oft tritt eine leichte Fieberreaction und ein geringer Nacherguss auf, die innerhalb einiger Tage von selbst verschwinden. Nach 8 Tagen kann man die Schiene entfernen, nach 14 Tagen kann der Patient in der Regel das Gelenk gebrauchen, doch lasse man allmälig mit den Bewegungen beginnen, wochenlang Einwicklungen tragen, eventuell auch Massage in der Nachcur anwenden. Die 3%ige Carbollösung eignet sich für diese Gelenkausspülungen am meisten, eine stärkere Lösung ist nicht nöthig. Man hat auch andere Antiseptica dazu gebraucht, die Sublimat-, Salicylsäure-, Borsäure-, Thymollösung u. s. w. Keines dieser Mittel ist besser als Carbolsäure. Der Werth dieser Gelenkausspülungen beruht nicht blos in der gründlichen Ausleerung der Gelenkhöhle, sondern auch in der directen Einwirkung des Antisepticums auf die secretorische Innenfläche der Synovialis, die durch den Reiz »umgestimmt« wird und die Neigung zur Absonderung verliert. Die Heilung ist gewöhnlich eine dauernde, vorausgetzt, dass nicht besondere constitutionelle Disposition besteht und erneute Traumen einwirken.

Nicht geeignet für diese Behandlung sind alle rein eiterigen Exsudate; der Hydrops tuberculosus wird natürlich nur vorübergehend gebessert durch die Carbolausspülung.

b) Punction und Jodoformglycerin-Injection. Gegen die verbreitetste aller chronischen Gelenkentzündungen, die tuberkulöse, haben wir in neuerer Zeit in dem Jodoform ein sehr wirksames Heilmittel gefunden. Dasselbe wird in einer Glycerinemulsion mittels einer Pravaz'schen Spritze in das tuberkulös erkrankte Gewebe und in die Gelenkhöhle gebracht und bewirkt hier thatsächlich eine Heilung des tuberkulösen Processes. Entsprechend den eigenartigen anatomischen Veränderungen beim Fungus der Gelenke ist die Technik der Punction hier eine andere wie bei den grossen serösen Ergüssen. Bei ausgesprochenem Krankheitsbilde findet sich sehr selten ein grösserer Erguss im Gelenk, dagegen schwammige Verdickungen der Kapsel und der Umgebung, in der sich die bekannten tuberkulösen Abscesse entwickeln.

Mit einer circa 5 Grm. haltenden Pravaz'schen Spritze punctirt man das Gelenk, saugt die geringe Menge Flüssigkeit heraus und spritzt nun 2—3 Grm. einer 10%igen Jodoform-Glycerinemulsion in das Gelenk. Bestehen periarticuläre Abscesse, so wird ihr Inhalt, soweit möglich, aspirirt und

ebenfalls je nach der Grösse des Abscesses 1—3 Grm. Jodoformemulsion eingeführt. Nach dieser Operation muss das Gelenk in guter Stellung durch Schienenverband, Streckverband u. dergl. immobilisirt werden. Sobald sich neue Abscesse bilden, werden sie in gleicher Weise behandelt. Gewöhnlich brauchen die Jodoforminjectionen nur alle 14 Tage wiederholt zu werden. Es gelingt, mit dieser Behandlung in sehr vielen Fällen selbst mit schwerer cariöser Zerstörung der Knochen eine Ausheilung des Gelenkes zu erzielen. Auf jeden Fall ist man verpflichtet, auch in den schwersten Fällen die Jodoformbehandlung zu versuchen, denn, wenn sie auch nicht vollständig zum Ziele führt, so bessert sie doch die localen Verhältnisse ganz wesentlich und unterstützt damit eine etwa nöthig werdende grössere Operation. Ich habe Coxitiskranke mit Destructionsluxation und grossen Abscessen durch wiederholte Aspiration des Eiters und Jodoforminjection verbunden natürlich mit entsprechender mechanischer Behandlung in Streck- und Gehverbänden, respective HESSING'schen und BEELY'schen Apparaten vollständig heilen sehen mit Ankylose des Gelenkes. Die Erfolge sind so überraschend, dass man sie gesehen haben muss, um sie für wahr zu halten.

Combinirt man die Jodoformbehandlung mit der BIER'schen Stauungsmethode, was mit Ausnahme des Hüftgelenkes an allen Extremitätengelenken ausführbar ist, so wird die Wirkung noch erhöht.

Einspritzung anderer Medicamente, wie namentlich der Carbolsäure, die seinerzeit von HUETER empfohlen wurde für die fungösen Gelenkentzündungen, haben sich nicht hinreichend bewährt.

Incision und Drainage der Gelenke.

Die breite ausgiebige Eröffnung des Gelenkes durch den Schnitt ist indicirt vor Allem bei den septischen Vereiterungen und bei metastatischen Gelenkeiterungen. Sie ist ferner nothwendig bei sero-fibrinösen Entzündungen, wenn dem Erguss dicke Gerinnsel und Reiskörper beigemischt sind, bei manchen chronischen Hydarthrosen mit starker Kapselverdickung, bei Fremdkörpern und Wucherungen der Synovialis, die eine energische directe Entfernung und Zerstörung erheischen.

Es wird gewöhnlich an zwei gegenüberliegenden Stellen des Gelenkes, die einen guten Secretabfluss gewährleisten, eine Oeffnung angelegt und das Gelenk von dem krankhaften Inhalt gesäubert durch Ausspülung mit antiseptischer Flüssigkeit; darauf werden Drainröhren von beiden Seiten eingelegt. Gehen die Entzündungserscheinungen zurück, hört die Secretion auf, so lasse man die Drains nicht lange liegen, kürze sie allmälig und lasse sie bald ganz fort, indem man die Oeffnungen bis in den Gelenkspalt mit Jodoformgaze tamponirt. Je nach der Art des Falles muss hier natürlich modificirt werden; *principiell wichtig ist nur, dass man das Gelenk gründlich reinigt und ausgiebig drainirt*, namentlich trifft dies für die *septischen Vereiterungen* zu, wo Alles darauf ankommt, den Infectionsstoff möglichst schnell und radical zu entfernen. Es empfehlen sich deshalb in solchen Fällen manchmal ganz ausgedehnte Spaltungen des Gelenkes, man schone selbst die Bänder nicht, um versteckte Recessus freizulegen. Sind alle Buchten offen zugänglich, so tamponirt man die ganze Höhle mit Gaze aus und wechselt so lange den Verband täglich, bis gesunde Eiterung und Granulation eintritt. Manchmal lässt sich mit Erfolg die *permanente Irrigation* und das *permanente Wasserbad* verwenden.

Bei der Nachbehandlung muss man frühzeitig für die Erhaltung der Function sorgen; man beginne nicht zu spät mit passiven Bewegungen, wechsle die Stellung des Gelenkes in den Verbänden u. dergl., wenn der Fall überhaupt dazu geeignet ist; denn nach der Drainage und den sie

veranlassenden Erkrankungen besteht natürlich eine grosse Neigung zur Ankylosebildung.

Bei tuberkulösen Eiterungen hat sich die breite Eröffnung und Drainage nicht bewährt.

Arthrektomie, Resection, Amputation.

Wie schon hervorgehoben, hat die conservative Behandlung der deletären Gelenkentzündungen gegenüber den verstümmelnden Operationen im engeren und weiteren Sinne in der jüngsten Zeit immer mehr Verbreitung gefunden. Dies betrifft hauptsächlich das grösste Gebiet dieser Leiden, die fungöstuberculösen Entzündungen. Die Hoffnungen, welche man zu Anfang der antiseptischen Aera auf die möglichst frühzeitige und möglichst radicale Entfernung des tuberkulösen Herdes setzte, haben sich nicht bewährt. Häufige locale Recidive, lange Fisteleiterungen, Allgemeininfectionen blieben nicht aus, und in sehr vielen Fällen war das Schlussresultat nicht befriedigend. Dies haben die erfahrensten Kenner der Verhältnisse (König u. A.) offen bekannt. Es ist deshalb sehr erfreulich, dass wir in den oben beschriebenen Behandlungsmethoden die Mittel erhalten haben, viele der einschlägigen Affectionen ohne grosse operative Eingriffe zur Heilung oder doch wesentlichen Besserung zu führen. In einzelnen Fällen werden natürlich die früheren Eingriffe noch zu Recht bestehen bleiben, wenn die Jodoformbehandlung und Stauung sammt orthopädischen Massnahmen nicht zum Ziele führen.

So die Arthrektomie, die radicale Exstirpation der fungösen Gelenkkapsel. Sie wird ausgeführt nach breiter Freilegung des Gelenkes wie bei Resectionen.

Die Resection wird wegen fungöser Gelenkleiden jetzt viel seltener ausgeführt wie früher. Schon vor der Jodoformbehandlung war man mit den Resectionen im jugendlichen Alter wegen der häufig danach auftretenden Wachsthumsstörungen vorsichtig geworden, und augenblicklich kommt man selten in die Lage, eine Gelenkresection bei Kindern auszuführen. Bei Erwachsenen findet sich die Indication häufiger, da hier die locale Tuberkulose schwerer ausheilt und öfter die Nothwendigkeit einer operativen Stellungscorrectur vorliegt. So habe ich noch hin und wieder Resectionen des Kniegelenkes mit alten Fisteln und schlechter Stellung gemacht, um gleichzeitig ein brauchbares tragfähiges Bein zu schaffen.

Bei septischen Gelenkvereiterungen bleiben die alten Regeln für die Resection bestehen. Wenn die Sepsis durch breite Eröffnung, Drainage etc. nicht zu beherrschen ist, wenn die knöchernen Gelenkenden zerstört sind, das Fieber nicht weichen will, dann muss die Resection versucht werden, wenn nicht der Allgemeinzustand gar die Amputation erfordert.

Die Amputation wegen Gelenkleiden ist angezeigt in manchen Fällen schwerer septischer Infection, wenn man hoffen kann, durch radicale Ausschaltung des Infectionsherdes den Kranken zu retten. Ebenso in den Fällen schwerer Tuberkulose, wo es im Interesse der Erhaltung des Lebens geboten ist, den Krankheitsherd schnell zu eliminiren. So bei ausgedehnter Zerstörung und abundanter Eiterung mit hektischem Fieber, wenn das Gesammtbefinden leidet und Amyloid, parenchymatöse Nephritis und Miliartuberkulose zu befürchten steht.

Behandlung der Contracturen und Ankylosen.

Viele Gelenkentzündungen hinterlassen nach der Ausheilung Folgeerscheinungen, welche für den Gebrauch des Gliedes hinderlich sind. Hierher gehören in erster Reihe die Contracturen und Ankylosen. Es muss bei der Behandlung von vornherein weit mehr, als das häufig ge-

schieht, auf die spätere Functionsfähigkeit des Gliedes Rücksicht genommen werden. Bei grosser Neigung entzündeter Gelenke, bestimmte perverse Stellungen einzunehmen, muss jederzeit darauf Bedacht genommen werden, dass eine eventuell unvermeidliche Versteifung des Gelenkes sich in einer solchen Stellung vollziehe, die für den späteren Gebrauch möglichst geeignet ist. Unterlässt man diese Vorsicht, so vollzieht sich vielleicht die Heilung vortrefflich, das Glied ist aber trotzdem nicht zu gebrauchen, weil das Gelenk eine unzweckmässige Stellung hat. Heilt z. B. das Fussgelenk mit Ankylose in Spitzfussstellung, so kann der Patient nicht gehen, heilt es in rechtwinkliger Stellung, so kann er gut auftreten, und es hängt dies letztere Resultat nur davon ab, dass man sich während der Behandlung dieser Thatsache bewusst ist und danach handelt. Das Kniegelenk muss in Streckung, das Hüftgelenk in der Regel in Streckung, das Ellbogengelenk in rechtwinkliger Beugung u. s. w. ankylosiren.

Von grossem Werthe ist es natürlich, dass Contracturen und Ankylosen überhaupt vermieden werden. Dies wird in den Fällen, bei denen überhaupt die Möglichkeit besteht, dadurch befördert, dass man während der Heilung frühzeitig passive und active Bewegungen und Stellungsänderungen vornimmt, um Schrumpfung gewisser Kapseltheile und Bänder und Bildung von Adhäsionen zu verhüten. Massiren, Klopfen, Elektrisiren der Musculatur arbeitet der Muskelatrophie und Verkürzung entgegen und befördert die Erhaltung und Wiederherstellung der Function.

Sind Contracturen und Ankylosen eingetreten, so stehen uns zu ihrer Beseitigung folgende Mittel zu Gebote:

1. Handelt es sich um Contracturen, um Bewegungshemmungen und Stellungsanomalien durch Narbenbildung, Muskelschwund und -Verkürzung. Kapselschrumpfung u. dergl., wobei häufig noch geringe Bewegungen im Gelenke möglich sind, so kann man gewöhnlich durch planmässig geleitete passive Bewegungen, Massage, Douchen, Bäder und Elektricität die Beweglichkeit wieder herstellen oder bessern. Zuweilen sind zwischendurch forcirtere Bewegungen in Narkose nützlich, in der man das Gelenk für einige Zeit in extremer Beuge- oder Streckstellung abwechselnd fixirt, um dann wieder mit der gewöhnlichen Bewegungstherapie fortzufahren. — Auch die medico-mechanische Behandlung mit den SANDER'schen Maschinen und KRUKENBERG'schen Pendelapparaten leistet gute Dienste. Man animire auch die Patienten möglichst bald zu activem Gebrauche des Gliedes. Auch subcutane Tenotomien und Myotomien sind manchmal nothwendig. Sind nach Lage der Dinge keine Aussichten auf Wiederherstellung eines beweglichen Gelenkes vorhanden, so muss, wenn die Stellung schlecht ist, das Brisement forcé gemacht werden, nach welchem das Gelenk in brauchbarer Stellung im Gypsverband oder dergleichen fixirt wird. Es bringt diese Operation in manchen Fällen jedoch die Gefahr mit sich, dass der alte Entzündungsprocess wieder auflodert. Dies habe ich wiederholt erlebt bei tuberkulösen Contracturen und solchen, die nach Vereiterung bei Osteomyelitis entstanden waren. Es ist deshalb im Allgemeinen rathsam, in solchen Fällen lieber etappenweise vorzugehen, die Stellung theilweise zu corrigiren. dann einige Zeit zu warten und dann weiter zu biegen, bis man das Ziel erreicht hat. Dies hat auch den Vortheil, dass man die Weichtheile, Gefässe und Nerven nicht zu sehr spannt, wodurch eventuell Lähmungen und ischämische Störungen entstehen können.

2. Knöcherne Ankylosen in guter Stellung sind nicht zu behandeln. Es wird sich nur selten rechtfertigen lassen, in solchen Fällen eine Operation vorzunehmen, lediglich um Beweglichkeit zu erzielen. Vom Ellbogengelenk sind einige gute Resultate bekannt, im Allgemeinen ist aber der Erfolg durchaus zweifelhaft. Ist die Stellung jedoch schlecht und un-

brauchbar, so kann man durch Resectionen und Osteotomien helfen. Natürlich muss in jedem Falle erwogen werden, ob dem Patienten ein steifes Gelenk bei guter Stellung oder ein bewegliches, allerdings auch vielleicht des wünschenswerthen Grades von Festigkeit entbehrendes Gelenk nützlicher ist. Beim Knie ist z. B. eine gerade Ankylose jedenfalls besser wie ein auch nur theilweises Schlottergelenk, das keine Sicherheit beim Auftreten darbietet. Am Ellbogen liegen dagegen die Verhältnisse ganz anders. Danach wird man zu entscheiden haben zwischen Osteotomie und Resection. Im Allgemeinen eignet sich für die obere Extremität mehr die Resection, für die untere die Osteotomie. So hat man gute Resultate mit der Osteotomie des Femur und der Tibia und Fibula erzielt bei unbrauchbaren Winkelstellungen im Kniegelenk, mit der Osteotomia subtrochanterica bei Ankylose des Hüftgelenkes. Sehr verwickelt können die Verhältnisse sich gestalten bei knöcherner Ankylose beider Hüftgelenke. Ich habe eine junge Dame von 17 Jahren, die nach Resection beider Hüftgelenke wegen tuberkulöser Coxitis eine doppelte Ankylose mit Flexions- und Adductionsstellung hatte, in der Weise operirt, das ich an einer Seite die Osteotomia subtrochanterica ausführte und den Knochen in gerader Stellung heilen liess, so dass die Kranke mit diesem Bein gerade und aufrecht stehen konnte. An der anderen Hüfte durfte natürlich nicht dieselbe Stellung geschaffen werden, weil sonst die Patientin nicht sitzen konnte. Hier machte ich die Meisselresection und erzielte ein leidlich bewegliches Hüftgelenk, so dass die Patientin mit dieser Seite sitzen und sich vorwärts bewegen kann. Das Resultat ist recht befriedigend.

Die Resectionen bei knöcherner Ankylose haben den Zweck, ein schief geheiltes Gelenk nach Correctur der Stellung entweder wieder ankylosiren zu lassen oder Beweglichkeit zu erzielen. Im ersteren Falle genügen Excisionen keilförmiger Stücke mit Säge oder Meissel und fixirender Verband in der corrigirten Stellung, im letzteren müssen die Gelenkenden mit Messer, Meissel und Säge möglichst zweckmässig für den Gebrauch zurecht modellirt werden. Die Nachbehandlung erfordert grosse Sorgfalt und Ausdauer, damit nicht von Neuem Ankylose eintritt, wozu gewöhnlich grosse Neigung besteht.

2. Allgemeinbehandlung bei Gelenkentzündungen.

Die Allgemeinbehandlung erfordert neben der Localbehandlung die grösste Sorgfalt. Ich sage absichtlich neben der Localbehandlung, denn ohne diese wird in den allerseltensten Fällen eine Allgemeinbehandlung zum Ziele führen. Die letztere hat stets zu berücksichtigen, dass alle complicirenden Nebenkrankheiten des Patienten indirect nachtheilig auf das Gelenkleiden einwirken können. Man achte deshalb jederzeit auf Störungen der Verdauungs- und Respirationsorgane, Abscesse, Hautausschläge und anderweitige Entzündungen und sorge für deren sachgemässe Behandlung. Man schreibe eine vernünftige einfache Kost vor und sorge für regelmässige Ernährung. Der Neigung der Angehörigen, kranken Kindern »etwas Besonderes anzuthun«, muss energisch entgegengetreten werden. Pflege der Haut, der Zähne und des Mundes, gute hygienische Verhältnisse der Krankenzimmer sind wichtig.

Eine medicamentöse Allgemeinbehandlung ist gewöhnlich nur bei den acut rheumatischen und syphilitischen Gelenkentzündungen von wesentlichem Nutzen, indem bei den ersteren die Salicylsäure und deren Verbindungen nicht blos die Schmerzen in kurzer Zeit lindern, sondern auch die anderen Entzündungserscheinungen auffallend bessern. Bei den syphilitischen Entzündungen haben die Quecksilberpräparate und das Jodkali in der Regel eine specifische Heilwirkung. Eine antipyretische Behand-

lung der acuten fieberhaften Gelenkentzündungen hat keinen Nutzen, ist sogar zu widerrathen, weil die Antipyretica (Chinin, Salicylsäure, Natron salicyl., Antipyrin, Antifebrin etc.) sämmtlich schädliche Nebenwirkungen auf das Herz und den Magen haben. Dagegen leistet Jodkali bei chronisch-rheumatischen Affectionen und bei frischen Nachschüben der Arthritis deformans manchmal gute Dienste. Bei tuberkulösen Gelenkentzündungen sind die altbewährten Mittel, wie Leberthran, Eisen, Syrup. ferri jodati etc., zeitweise mit Vortheil zu verwenden.

Bestimmte Vorschriften über die Ernährungsweise lassen sich für Gelenkkranke — ausgenommen Gichtiker — nicht machen. Eine leicht verdauliche kräftige Nahrung ist natürlich nothwendig; im Allgemeinen empfiehlt es sich aber, keine minutiösen Vorschriften zu geben, und die gewohnte Lebensweise — wenn sie nicht allzu unvernünftig ist — nicht schroff zu ändern. Dass geschwächte Personen, namentlich solche mit tuberkulösen Gelenkleiden, mit Vortheil gesunde Milch, Wein und gutes Bier geniessen, versteht sich von selbst. Für gichtische Entzündungen gelten die allgemeinen Vorschriften bei harnsaurer Diathese: wenig stickstoffhaltige, mehr vegetabilische Kost.

Ueber den Nutzen der klimatischen Behandlung Gelenkkranker lässt sich dasselbe sagen, was zu Gunsten solcher Curen allgemein bekannt ist. Kranke, welche durch langes Krankenlager und Siechthum heruntergekommen sind, empfinden eine Luftveränderung nicht blos subjectiv wohlthuend, sondern sie erholen sich oft sichtlich. Es bedarf hier oftmals gar keiner besonderen Curorte, ein mehrwöchentlicher Aufenthalt in frischer reiner Landluft ist für den Städter oft von zauberhafter Wirkung. Man muss die elenden, blassen, abgemagerten Berliner Kinder vor und nach dem Aufenthalt in den sogenannten Feriencolonien gesehen haben, um den Einfluss solcher Luftveränderung zu verstehen. Natürlich ist es auch für die durch Gelenkleiden Geschwächten von grossem Werthe, eine Zeit lang in klimatisch besonders günstigen Gegenden zu leben. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Luftströmungen, Temperaturwechsel sind zu berücksichtigen. Rheumatiker z. B. sind sehr empfindlich gegen Witterungseinflüsse und fühlen sich am wohlsten in mildem Klima ohne jähe Schwankungen der Temperatur und mit geringen Luftströmungen.

Von altersher hat man einen ganz besonderen Werth auf die Wirkung mancher Brunnenwässer gelegt, die in der Form von Trink- und Badecuren zur Anwendung kommen. Ein Nutzen solcher Curen ist entschieden zuzugeben, jedoch darf man denselben nicht zu hoch anschlagen. Es ist in den meisten Fällen weniger eine directe Einwirkung auf das Gelenkleiden, als vielmehr eine indirecte durch Hebung des Stoffwechsels, Anregung der Hautthätigkeit, Veränderung der Lebensweise sich äussernde günstige Beeinflussung des Gesammtbefindens, die die Badecuren bisweilen als schätzenswerthen Heilfactor bei Gelenkentzündungen empfehlen. Dadurch, dass sie begleitende Entzündungen der Luftwege, Störungen der Verdauungsorgane und der Harnorgane bessern, unterstützen sie natürlich die Heilung der Gelenkentzündungen. Die letzteren erfordern aber unter allen Umständen eine sachgemässe chirurgische Localbehandlung.

Es sind gelegentlich, je nach Art des Falles, alle Arten der verschiedenen Badecuren anzuwenden. So sind zunächst die mannigfachen Arten der Kaltwasserbehandlung mit Vortheil zu gebrauchen bei allen Residuen acuter Entzündungen, Exsudatresten, Schwellungen der Weichtheile, Rigiditäten, Schwäche in der Musculatur. Es müssen aber die Proceduren stets dem einzelnen Falle in rationeller Weise angepasst werden. Massage und Bewegungen müssen mit Bädern, Douchen, Einpackungen, Schwitzen etc. zweckmässig verbunden werden. Dann können manchmal grossartige Er-

folge erzielt werden bei Folgezuständen von acutem Gelenkrheumatismus, in den ersten Stadien des chronischen Rheuma und der Arthritis deformans, überhaupt bei allen Rückständen jedweder Entzündung, die sich in Schwellung, Bewegungsbeschränkung und Schwäche des Gelenkes äussern. In ähnlicher Weise werden Dampfbäder, Thermalbäder, Moorbäder, Soolbäder, Schwefelbäder, Kiefernadelbäder, Seebäder, Sandbäder gelegentlich zu verwenden sein. Für rheumatische Affectionen aller Art, auch für Anfangsformen der Arthritis deformans stehen in besonderem Rufe die Schwefel-, Moor- und Schwefelschlammbäder. — Für alle scrophulösen Affectionen, in specie für die fungösen Gelenkleiden sind die Soolbäder am meisten im Gebrauch und haben in der That sehr häufig einen unzweifelhaften Erfolg. Gichtiker können durch längeren curgemässen Gebrauch alkalischer Säuerlinge die Harnsäureausscheidung befördern und damit indirect den periodischen Anfällen von Gelenkentzündungen vorbeugen.

Es muss noch betont werden, dass man im Allgemeinen Gelenkentzündungen nur dann einer Badecur unterwerfen soll, wenn die acuten Erscheinungen geschwunden sind.

Literatur: Das Literaturverzeichniss der 2. Auflage (von M. Schüller), das bis zum Jahre 1886 reicht, ist beibehalten und bis zum Jahre 1895 ergänzt worden.

1. *Lehrbücher. Pathologische Anatomie. Statistik. Verschiedenes über allgemeine Symptomatologie. Aetiologie etc.* Lehrbücher der Chirurgie von Bardeleben, Albert, König, Hüter-Lossen, Billroth-Winiwarter, Tillmanns, Landerer u. A. — Bonnet, Traité des maladies des articulations, accompagné d'un atlas de 16 planches. Paris 1845, 2 Bde. — Die neueren englischen Werke über Gelenkkrankheiten von Bryant, Barwell, Holmes-Coote u. A. — R. Volkmann, Die Krankheiten der Bewegungsorgane. Pitha-Billroth's Handb. d. allg. und spec. Chir. Stuttgart 1865, II, 2. Abth. — C. Hueter, Klinik der Gelenkkrankheiten mit Einschluss der Orthopädie. Leipzig 1876/78, 2. Aufl., 3 Bde. — E. v. Wahl, Krankheiten der Gelenke (bei Kindern). C. Gerhardt's Handb. d. Kinderkh. Tübingen 1880, VI. — Rokitansky, Lehrbuch der pathologischen Anatomie. Wien 1855 bis 1861, 3. Aufl. — R. Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1863. — E. Ziegler, Lehrbuch der allgemeinen und speciellen pathologischen Anatomie. Jena 1886, 4. Aufl. — A. Thierfelder, Atlas der pathologischen Histologie. Leipzig 1875. — Menzel, Veränderungen bei Ruhigstellung der Gelenke. v. Langenbeck's Arch. f. klin. Chir. XII, pag. 990. — R. Volkmann, Berliner klin. Wochenschr. 1870, Nr. 30 und 31. — Reyher, Deutsche Zeitschr. f. Chir. III, pag. 199, mit Taf. 6 und 7. — Billroth, Statistik der chronischen Gelenkentzündungen. v. Langenbeck's Arch. f. klin. Chir. X, pag. 865. — Hueter, l. c. I, pag. 163. — M. Schüller, Statistik der Gelenkentzündungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. X, pag. 280. — Darde, Des atrophies consécutives à quelques affections articulaires. Thèse. Paris 1877. — Valtat, Gelenkstellung, abhängig von arthropathischen Muskelatrophien. Revue mens. de méd. et de chir. 1879, Nr. 4. — Lücke, Aetiologie der entzündlichen Gelenkstellungen. Deutsche Zeitschrift f. Chir. XXI, pag. 437. — Bouilly, Des périodes tardives des arthritis et de leur traitement. Gaz. méd. de Paris. 1883, Nr. 37 (Muskelatrophien). — W. Jacoby, Neurotic affections accompanying joint lesions. Boston med. and surg. Journ. Januar 1884, pag. 10. — M. Schüller, Die chirurgische Anatomie in ihrer Beziehung zur chirurgischen Diagnostik, Pathologie und Therapie. Berlin 1885, I (Form-, Stellungs- und Bewegungsänderungen der Gelenke bei Entzündungen etc., Ursachen der pathologischen Gelenkstellungen bei Gelenkentzündungen etc.). — M. Schüller, Die Aetiologie der chronischen Knochen- und Gelenkentzündungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XIV, pag. 385—407. — M. Schüller, Ueber die Entstehung der Gelenkentzündungen. Deutsche med. Wochenschr. 1883, Nr. 8. — F. J. Rosenbach, Mikroorganismen bei den Wundinfectionskrankheiten des Menschen. Wiesbaden 1884, mit 5 Tafeln. — Ribbert, Die Schicksale der Osteomyelitiskokken im Organismus. Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 42. — Wyssokowitsch, Ueber die Schicksale der in's Blut injicirten Mikroorganismen im Körper der Warmblüter. Zeitschr. d. Hygiene (R. Koch und Flügge). 1886, I. — Huber, Experimentelle Untersuchungen über Localisation von Krankheitsstoffen. Virchow's Archiv. CVI, pag. 22.

2. *Literatur über die einzelnen Formen der Gelenkentzündungen.* Hier ist nicht blos auf die vorher und im Folgenden angegebene Literatur zu verweisen, sondern ganz besonders auch auf die ausführlichen Jahresberichte und Mittheilungen aus den Kliniken und Krankenhäusern. Dieselben lassen sich nicht nur für statistische Untersuchungen verwerthen, sondern sind nicht selten wahre Fundgruben auch für die Pathologie und Therapie der Gelenkentzündungen überhaupt, welche im Allgemeinen viel zu wenig beachtet und ausgenützt worden sind. Wer sich ein klares Bild von dem ganzen Gebiete der Gelenkentzündungen machen will, darf, auch wenn er über eine grosse eigene praktische und wissenschaftliche Erfahrung auf demselben verfügt, diese Berichte nicht unberücksichtigt

lassen. Denn an nicht wenigen Punkten, an welchen die übrige Literatur empfindliche Lücken zeigt, gewähren gutgeführte Krankengeschichten über einzelne Fälle und genaue makroskopische, respective mikroskopische Beschreibungen von Präparaten, wie sie vielfach in den Berichten verborgen sind, eine sehr brauchbare Ergänzung. Wir nennen hier nur einige der grösseren, leicht zugänglichen deutschen Berichte, indem wir für den Nachweis weiterer, besonders ausländischer, auf die bekannten referirenden Blätter verweisen; Billroth's Jahresberichte von der chirurgischen Klinik zu Zürich, 1860—1867, sowie seine Berichte von der chirurgischen Klinik zu Wien, Berlin 1869—1879; die Berichte von der v. Langenbeck'schen Klinik in Berlin von F. Busch und von Krönlein (Arch. f. klin. Chir. XIII und XXI); den Bericht von der v. Volkmann'schen Klinik in Halle in seinen »Beiträgen zur Chirurgie«, Leipzig 1875; den Waitz'schen Bericht von der Esmarch'schen Klinik in Kiel (Arch. f. klin. Chir. XXI); die jährlich ausgegebenen Jahresberichte der Socin'schen Klinik zu Basel, welche mir von den Jahren 1877—1884 vorliegen; die Berichte von der chirurgischen Abtheilung des Kölner Krankenhauses von Bardenheuer (Köln 1876) und Krabbel (Arch. f. klin. Chir. XXIII); die Berichte vom Jenner'schen Kinderspitale in Bern (Demme); den Bericht über das israelitische Krankenhaus in Berlin von Israel (Arch. f. klin. Chir. XX); die verschiedenen Berichte über Bethanien in Berlin (Arch. f. klin. Chir.); die Berichte von der chirurgischen Abtheilung der Charité zu Berlin in den »Charité-Annalen«; die Berichte der chirurgischen Abtheilung des Augusta-Hospitales von Küster (»Fünf Jahre«, Berlin 1877, und auch »Chir. Triennium«, Berlin 1882); den Schüller'schen Bericht von der Hueter-schen Klinik in Greifswald (Deutsche Zeitschr. f. Chir., VIII, IX und X); den Bericht von der Koenig'schen Klinik zu Göttingen (1875—1879) von Walzberg und Riedel (Deutsche Zeitschr. f. Chir. XV) u. s. f.

Bezüglich der folgenden gruppenweisen Aufführung der Literatur ist endlich noch zu bemerken, dass begreiflicherweise eine scharfe Trennung der Literatur nicht überall durchführbar ist, dass nicht selten das Material für eine bestimmte Entzündungsgruppe in der Literatur anderer Gruppen mit inbegriffen ist.

Einfache seröse (respective serofibrinöse), acute und chronische Gelenkentzündungen. Eiterige Gelenkentzündungen. Bezüglich der Literatur dieser Entzündungsformen muss ganz besonders auf die eben genannten Berichte, sowie für die eitrigen Gelenkentzündungen auch noch auf die bekannten kriegschirurgischen Berichte und Werke verwiesen werden. — R. Ranke, Ueber Hydrops fibrinosus der Gelenke. Arch. f. klin. Chir. XX, pag. 386. — Seeligmüller, Hydrops articulorum intermittens. Deutsche med. Wochenschr. 1883, Nr. 5 und 6. — Fiedler, Ebendaselbst. 1881, Nr. 3 (desgleichen). — Pierson, Ebendaselbst. 1881, Nr. 1 (Intermitt. Hydrops). — Nicaise, De l'arthrite plastique ankylosante. Revue de chir. 1882, Nr. 2 (Syn. serofibrinosa). — R. Volkmann, Katarrhalische Formen der Gelenkeiterung. v. Langenbeck's Archiv. I, pag. 408. — Rauchfuss, St. Petersburger med. Zeitschr. 1853, V, pag. 193. — F. Krause, Ueber acute eiterige Synovitis (acute katarrhalische Gelenkentzündung) bei kleinen Kindern und über den bei dieser Affection vorkommenden Kettencoccus. Berliner klin. Wochenschr. 1884, Nr. 43. — Siehe auch die früheren experimentellen Arbeiten über septische, putride Infection u. dergl. von Billroth, Weber, Bergmann, Schüller u. A.; Billroth's Coccobacteria septica (Berlin 1874); Rud. Bohm, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Gelenke. Inaug.-Dissert. Würzburg 1868: die Versuche über einfache seröse, nicht eiterige und über eiterige Gelenkentzündungen in Schüller's »Scrophulöse und tuberkulöse Gelenkleiden« (s. unten); die Arbeiten über die Beziehung der Eiterung zu bestimmten Mikroorganismen, sowie über das Verhalten chemischer Reizmittel zur Entzündung und Eiterung: Ogston, Verhandlungen der Deutschen Gesellsch. f. Chir. IX; Passet, Fortschr. d. Med. III, 2 und 3; Garré, Ebenda. III. pag. 165; Ruijs, Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 48; Klemperer, Zeitschr. f. klin. Med. X, pag. 158; Scheuerlen, Arch. f. klin. Chir. XXXII, pag. 500; Brewing, Inaug.-Dissert. Berlin 1886. — D. O. Kranzfeld, Zur Aetiologie der acuten Eiterungen. Inaug.-Dissert. St. Petersburg 1886. Ref. im Centralbl. f. Chir. 1886, Nr. 31. — A. Hoffa, Bakteriologische Mittheilungen aus dem Laboratorium der chirurgischen Klinik des Prof. Dr. Maas in Würzburg. Fortschr. d. Med. IX, Nr. 3 (berichtet unter Anderem auch über die Mikroorganismenbefunde bei eiterigen Gelenkentzündungen, sowie bei verschiedenen heissen Abscessen, Panaritien, Phlegmonen etc.).

Gelenkentzündungen bei acuten Infectionskrankheiten (metastatische und ähnliche). Fälle (bei Scharlach, Pocken, Masern, Typhus, Ruhr, Diphtheritis, Parotitis epidemica, Puerperalfieber, Gonorrhoe, bei Stricturkranken, bei Pyämie, Rotz) von anderen Autoren und selbst beobachtete sind in dem oben citirten Werke von R. v. Volkmann, »Die Krankheiten der Bewegungsorgane« berichtet. — Wie auf dieses, muss hier ebenso auf die Werke von Griesinger, C. Gerhardt, v. Ziemssen und anderen inneren Klinikern hingewiesen werden, in welchen sich mehr in den Artikeln über die acuten Infectionskrankheiten entsprechende Angaben finden. — M. Schüller, Deutsche Zeitschr. f. Chir. XIV, pag. 386 (Fälle bei Gonorrhoe, Osteomyelitis, Typhus, Scharlach, Masern, Diphtherie). — M. Schüller, Ueber Bakterien bei metastatischen Gelenkentzündungen. v. Langenbeck's Arch. f. klin. Chir. XXXI, Heft 2, mit einer Tafel Abbildungen (bei Pneumonie, Scharlach, Diphtherie, Erysipelas, Typhus, Rotz, Puerperalfieber und bei Phlegmonen). — Thomas, Artikel »Masern« in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. und Therap. 1877, 2. Aufl., II, pag. 109. —

C. Gerhardt, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. Tübingen 1871 (beim Scharlach). — Thomas, Artikel »Scharlach« in v. Ziemssen's Handb. II, pag. 247. — Henoch, Eiterige Gelenkentzündung bei Scharlach. Charité-Annalen. 1882, VII, pag. 641. — J. Bokai, Orvosi hetilap. 1882, Nr. 38 (Scharlachgelenkentzündung). — Heubner und Bahrdt, Berliner klin. Wochenschr. 1884, Nr. 44 (Scharlachgelenkentzündung). — Henoch, Ebenda. 1884, Nr. 46—50 (desgleichen). — Friedländer, Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. 1881/82 (Schistomyceten bei Scharlach-Arthritis). — Pauli, Diphtherie mit Gelenkentzündung. Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 45. — Curschmann, Artikel »Variola« in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. und Therap. 2. Aufl., II, pag. 420. — Bidder, Deutsche Zeitschr. f. Chir. II, pag. 453 (5 Fälle von Gelenkeiterung bei Variola). — Hohenhausen, Dorpater med. Zeitschr. V, Heft 2, pag. 135 (desgleichen). — v. Ziemssen, Artikel »Meningitis cerebrospinalis« in dem von ihm herausgegebenen Handbuche. II, 2. Aufl., pag. 510. — Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. Berlin 1874, I, pag. 412 und 422. — Liebermeister, Artikel »Typhus« in v. Ziemssen's Handbuch. 2. Aufl., II, pag. 193. — Bäumler, Deutsches Arch f. klin. Med. III. — P. Güterbock, Spontane Luxation und einige andere Gelenkerkrankungen nach Ileotyphus. Arch. f. klin. Chir. XVI, pag. 58 (Darstellung eigener und fremder Fälle). — Bonnet, Considérations sur quelques cas d'arthrite à la suite de fièvre typhoide. Thèse, Paris 1878. — C. S. Freund, Inaug.-Dissert. Breslau 1885 (Knochenentzündungen nach Typhus abdominalis). — Sonnenburg, Einige Bemerkungen über die im Verlaufe acuter Infectionskrankheiten auftretende Spontanluxation des Femur und deren Behandlung. Arch. f. klin. Chir. XXXII, pag. 841. — Heubner, Artikel »Dysenterie« in v. Ziemssen's Handbuch. 2. Aufl., II, pag. 546. — Huette, De l'arthrite dysentérique. Arch. gén. de méd. August 1869, pag. 129 (eingehende historische und klinische Darstellung). — Gauster, Gelenkrheumatismus nach und bei der Ruhr. Memorabilien. 1869, Nr. 3, pag. 56. — Kräuter, Ueber einige Nachkrankheiten der Ruhr. Ein Beitrag zur Aetiologie der acuten und chronischen Gelenkentzündungen und der Blennorrhoe der Conjunctiva. Cassel 1871, 2. Aufl. — Starcke, Gelenkerkrankungen bei Dysenterie. Charité-Annalen. 1877, IV, pag. 612. — R. Volkmann, Erysipeles. Pitha-Billroth's Handb. d. allg. und spec. Chir. I, 1. Abth., pag. 173. — R. Volkmann, »Beiträge zur Chirurgie«. Leipzig 1875, pag. 41 (Erysipel). — M. Schüller, Die chirurgische Klinik in Greifswald im Jahre 1876. Deutsche Zeitschr. f. Chir. VIII, pag. 556 (Gelenkentzündungen bei Erysipel). — Zuelzer, Erysipelas. v. Ziemssen's Handbuch. 2. Aufl., II. — Tillmanns, Erysipelas. Lief. 5 der Deutschen Chir., herausgegeben von Billroth und Lücke. Stuttgart 1880. (Dort finden sich auch die Literaturangaben der von Fenger, Avery, Rayer, Ritzmann, Lukomsky, Heiberg, Angermann über die Gelenkentzündungen bei Erysipel gemachten Mittheilungen.) — Gelenkentzündungen bei acuter infectiöser Osteomyelitis: Demme, v. Langenbeck's Archiv. III, pag. 229 etc. — Lücke, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1874, IV. — Volkmann in seinen »Beiträgen«. — Schede, Mitth. aus d. chir. Abtheil. der Berliner städt. Krankenhauses Friedrichshain. Leipzig 1878. — Driessen, Centralbl. f. Chir. 1880, Nr. 42. — Rosenbach, Deutsche Zeitschr. f. Chir. X. — Kocher, Ebenda. XI. — M. Schüller, Ebenda. XIV, pag. 399. — M. Schüller, Mikrokokkenherde im Gelenkknorpel bei acuter infectiöser Osteomyelitis. Centralblatt f. Chir. 1881, Nr. 42. — Albert, Allg. Wiener med. Ztg. 1883, Nr. 31 etc. — Rosenbach, Centralbl. f. Chir. 1884, Nr. 4 (Mikrokokken bei acuter infectiöser Osteomyelitis nach Cultur aus osteomyelitischen Abscessen.) — Becker, Deutsche med. Wochenschr. 1843. Nr. 46 (desgleichen). — Krause, Fortschr. d. Med. 1884, Nr. 7 und 8 (desgleichen). Siehe auch Rosenbach, Mikroorganismen bei den Wundinfectionskrankheiten des Menschen. Wiesbaden 1884, mit 5 Tafeln. — Müller, Acute Osteomyelitis der Gelenkgebiete. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXI, pag. 455. — M. Jaboulay, Le microbe de l'ostéomyélite aigue. Lyon 1885. — Rodet, De la nature de l'ostéomyél. infect. Revue de chir. 1885, 4 und 8. — C. Hueter, Die septikämischen und pyämischen Fieber. Pitha-Billroth's Handb. d. Chir. Stuttgart 1869, I, 2. Abth. — Gussenbauer, Septhämie, Pyohämie und Pyo-Septhämie. Stuttgart 1882 (Lief. 4 der Deutschen Chir. von Billroth und Lücke). — Verneuil, Des arthrites purulentes consécutives aux lymphangites. Gaz. des hôp. 1878, Nr. 28. — Salomonson, im Nordisk med. Arkiv. IX, 4 (Pyämische Gelenkeiterungen). — R. Virchow in seinen gesammelten Abhandlungen, 1856 und 1879, und in den Charité-Annalen (zahlreiche Fälle von Gelenkmetastasen bei Pyämie, Puerperalfieber etc.). — Felsenreich und Mikulicz, Zeitschr. f. Heilk. 1881, II, pag. 112 (Puerperale Pyohämie, Gelenkmetastasen etc.). — Siehe bezüglich der puerperalen Gelenkentzündungen auch Bonnet, Volkmann und Schüller, l. c. — Boegehold, v. Langenbeck's Archiv. XXVII, pag. 926. — Bezüglich der Gelenkentzündungen bei »Rotz« siehe die angeführten Werke von Bonnet, Volkmann, R. Virchow, die Arbeit von Koranyi, »Rotz und Wurmkrankheiten« in Pitha-Billroth's Handb. d. Chir. Stuttgart 1869—1874 (mit zahlreichen Literaturangaben über den Rotz); desgleichen Bollinger, in dem Artikel »Rotz« des v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. und Therap. 2. Aufl., III; sowie die Mittheilung Schüller's im Arch. f. klin. Chir. XXXI, 2. — Koenig, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 1. (Multiple acute Gelenkentzündungen unter typhös fieberhaften Erscheinungen bei Blasenkatarrh etc.) — Gonorrhoische Gelenkentzündungen: Bezüglich der älteren Literatur siehe die bei den syphilitischen Gelenkentzündungen gemachten Angaben und die früher citirten Werke und Arbeiten, die Krankenhausberichte, sowie die Specialwerke über Gonorrhoe u. dergl. Duplay et Brun. Arch. gén. de méd. Mai 1881 (24 eigene Fälle). — Riedel, Centralbl. f. Chir. 1881, Nr. 20. — Nolen, Arch. f. klin. Med. von v. Ziemssen und Zenker. XXXII, pag. 120. — Leisring und

Alsberg, Beiträge zur Chirurgie. Arch. f. klin. Chir. XXVIII, pag. 245. — Petrone, Rivista clinica. 1883, Nr. 2 (Gonokokken in der Gelenkflüssigkeit). — Davies Colley, Guy's Hosp. Reports. London 1883, XLI. — Struppi, Wiener med. Presse. 1883, Nr. 37—41. — P. Vogt, Mitth. der chir. Klinik zu Greifswald. Wien 1884, pag. 176. — Kammerer, Centralbl. f. Chir. 1884, Nr. 4 (Gonokokken in der Gelenkflüssigkeit). — Haslund, Vierteljahrschr. f. Dermat. und Syph. IX, pag. 359. — Thom. R. Fraser, Edinburgh med. Journ. Juli 1885 (hebt unter Anderem die relative Wirkungslosigkeit der Salicylsäure bei gonorrhoischen Gelenkentzündungen hervor). — Loeb, Deutsches Arch. f. klin. Med. 38, pag. 156. — Petrone, Spallanzani. 1885, X und XI (Uebersicht und neuer Fall von gonorrhoischer Gelenkentzündung mit Gonokokken). — A. Fränkel, Charité-Annalen. 1886, XI, pag. 182. — Verschiedenes: Huchard, Du rhumatisme secondaire et en particulier des arthropathies génitales (bei Frauen mit Vaginitis, Fluor etc.). L'union méd. 1875, Nr. 110—115. — Revillout, Gaz. des hôp. 1875, 89 (nach Stricturdilatation). — Gerhardt, Die Rheumatoiderkrankungen der Bronchiektatiker. Deutsches Arch. f. klin. Med. XV, Heft 1. — Thermin, Gelenkentzündung bei Blepharoblennorrhoe Neugeborener. St. Petersburger med. Zeitschr. V, pag. 107. — Zuelzer, Der Dengue. v. Ziemssen's Handbuch. 2. Aufl., II, pag. 616 (die für den Dengue charakteristischen Gelenkaffectionen).

Die rheumatischen Gelenkentzündungen. Man vergleiche auch die Literatur der folgenden Abtheilungen. — Bezüglich der Literatur über den acuten Gelenkrheumatismus sei auf die Bearbeitungen der inneren Kliniker verwiesen. Siehe unter Anderem diejenige Senator's in v. Ziemssen's Handbuch. XIII; Riess' in Eulenburg's Real-Encyclopädie. — Für die Literatur der chronischen Formen der rheumatischen Gelenkentzündungen sei auf das oben citirte Werk von R. Volkmann verwiesen. K. Hartmann, Der acute und chronische Gelenkrheumatismus. Erlangen 1874. — M. Charcot, Des déformations produites par le rhumatisme articulaire chronique. Le Mouvement méd. 1873, Nr. 45. — Guéneau de Mussy, Leçons cliniques sur le traitement du rhumatisme chronique. Gaz. des hôp. 1873, Nr. 5—12. — Verneuil, Du rhumatisme dans ses rapports avec le traumatisme. Bull. de l'acad. de méd. 1876, Nr. 2 und 4. — R. Volkmann, Beiträge zur Chirurgie. — Bryant, Ankylosis of joints after rheumatic fever. Med. Times and Gaz. 14. December 1878. — M. Schüller, Deutsche Zeitschrift f. Chir. XIV, pag. 400. — Koerte, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 4 (Gelenkeiterungen nach acutem Gelenkrheumatismus). — Völkel, Ebenda. 1881, Nr. 22 (Vereiterung mehrerer Gelenke nach acutem Gelenkrheumatismus). — Borgehold, v. Langenbeck's Arch. f. klin. Chir. XXVII, pag. 918 (ähnlicher Fall wie die Koerte'schen). — Verneuil, Des luxations subites dans le cours du rhumatisme articulaire aigu. France méd. 1883, II, pag. 644. — Meynet, Rhumatisme articulaire subaigu avec production de tumeurs multipl. Lyon méd. 1876, Nr. 49. — Roustan, Lésions periarticulaires de nature rhumatismale. Montpellier méd. Mai 1880. — Voigt, Chronischer Gelenkrheumatismus des Band- und fibrösen Apparates. Prager med. Wochenschr. 1880, 7.

Senile Gelenkentzündung. Die Literatur ist theils in den vorher genannten, theils in den folgenden Arbeiten enthalten, im Ganzen jedoch noch sehr spärlich. Schoemann, Malum coxae senile. Jena 1851. — Charcot, Leçons clin. sur les malad. des vieillards. Paris 1866.

Deformirende Gelenkentzündungen. Arthritis deformans. Siehe die oben citirten Werke Rokitansky's, R. Virchow's, R. Volkmann's, Hueter's, Ziegler's, sowie die früher genannten Krankenhausberichte und die Lehrbücher der Chirurgie, endlich die Literatur der vorgehenden und der folgenden Abtheilung. — R. Virchow, Zur Geschichte der Arthritis deformans. Virchow's Archiv. XLVII, pag. 298, mit Tafel; s. auch ebendaselbst. IV. — Hoppe-Seyler, Zusammensetzung der Flüssigkeit, welche aus dem Hüftgelenke bei Arthritis deformans entleert wird. Virchow's Archiv. LV, pag. 263. — Gurlt, »Arthritis deformans«. Eulenburg's Real-Encyclopädie. — Freise, Inaug.-Dissert. Berlin 1869. — Ziegler, Subchondrale Veränderungen der Knochen bei Arthritis deformans und über Knochencysten. Virchow's Archiv. LXX, pag. 502. — M. Schüller, Deutsche Zeitschr. f. Chir. XIV, pag. 401. — R. Volkmann, Beiträge zur Chirurgie (sehr charakteristische Fälle und Abbildungen von Arthritis deformans). — A. Weichselbaum, Die senilen Veränderungen der Gelenke und deren Zusammenhang mit der Arthritis deformans. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. 1877, LXXV, 3. Abth. (Weichselbaum fasst — abweichend von uns — die Arthritis deformans nur als einen höheren Grad der einfachen senilen Veränderungen auf). — Samaran, Ueber Veränderungen der Gelenkknorpel bei chronischem Rheumatismus und Arthritis deformans. Inaug.-Dissert. Berlin 1878; Maas, Arthritis deformans cubiti. Verhandl. d. Naturforscherversamml. in Baden-Baden. 1879; Centralbl. f. Chir. 1879, Nr. 42. — Michel, Bull. de Soc. de Chir. V, Nr. 2 u. 3. — L. Gutsch, Arthritis deformans höchsten Grades. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 9. Congress. 1880, II, pag. 182. — Waldmann, Arthritis deformans und chronischer Gelenkrheumatismus. Samml. klin. Vortr. Leipzig 1884, Nr. 238.

Die gichtischen Gelenkentzündungen. Die ältere Literatur siehe bei den Autoren über die syphilitischen und tuberkulösen Gelenkentzündungen. — Garrod, Die Natur und Behandlung der Gicht und der rheumatischen Gicht. Würzburg 1861. — Braun, Beiträge zu einer Monographie der Gicht. Wiesbaden 1860. — R. Virchow, Arch. f. path. Anat. XLIV, pag. 137. — Litten, Ebenda. LXVI, pag. 135. — Féréol, Union méd. 1869, Nr. 64

u. 65. — Meldon, A treatise on gout, rheumatism and rheumatic gout. Longmanns 1873. — Parkin, Gout, its cause, nature and treatment with directions for the regulation of the diet. 2. édit. London 1877. — Roth, Die Behandlung der Gicht mit kalten Douchen. Memorabilien. 1877, 11. Heft. — Conr. Küster, Zur Behandlung der Gicht mit kaltem Wasser. Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 12. — Hutchinson, Lectures on some of the surgical aspects of gout and rheumatism. Med. Press and Circ. 23. Juni 1880. — Duckworth, On unequivocal gouty disease. St. Bartholm. Hosp. Reports. XVI, pag. 185 (zum Theil gegen Hutchinson's Anschauungen). — Duckworth, On lead impregnation in relation to gout. St. Bartholm. Hosp. Reports. XVII, pag. 249. — Senator, v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. XIII, 2. Auflage. — Schüller, Deutsche Zeitschr. f. Chir. XIV. pag. 402. — Ebstein, Die Natur und die Behandlung der Gicht. Wiesbaden 1882. — R. Virchow, Nephritis arthritica. Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. Berlin 1883/84, II. pag. 54 (erwähnt der Befunde von chronisch, respective ohne Gichtanfälle entstandenen, gichtischen Gelenkerkrankungen, sowie des anatomischen Befundes bei Tophen, bei acuten gichtischen Gelenkentzündungen u. s. f.). — Lecorché, Traité théor. et prat. de la goutte. Paris 1884 (738 Seiten). — Bouloumié, Des déformations goutteuses etc. L'Union méd. 1884. Nr. 110 u. 117.

Syphilitische Gelenkentzündungen. (Man siehe ausser der hier angegebenen Literatur auch noch die hier nicht mit aufgeführten Specialwerke über Syphilis nach.) — Gabr. Falloppius, De morbo gallico liber absolutissimus. Patavii 1564, pag. 59. (Derselbe spricht von schmerzhaften syphilitischen Tumoren »circa articulos«.) — J. L. Petit, Traité des maladies des os, etc. Paris 1705, I, Cap. 16; II, Cap. 10; II, pag. 455. (Derselbe unterscheidet die syphilitischen Gelenkleiden von den scorbutischen, scrophulösen, arthritischen [d. i. gichtischen] und ebenso auch von den rachitischen Gelenkanschwellungen. Er bespricht sie in den Capiteln über die Ankylosen, Exostosen und über die Caries.) — J. Astruc, De morbis venereis libri sex. Paris 1738. (Er schildert ausdrücklich die dolores venerei der Gelenke und führt verschiedene [zum Theil nicht hierhergehörige] Erkrankungen der Gelenke als syphilitische an.) — Kortum, Commentarius de vitio scrophuloso. Lemgo 1789, I, pag. 184; II, pag. 303 (trennt die syphilitischen Gelenkleiden von den scrophulösen). — J. Hunter, Abhandlung über die venerische Krankheit. Leipzig 1787. — Brambilla, Von der Phlegmone und deren Ausgängen. Wien 1775. (Er spricht vom »venerischen Fungus articuli«.) — A. Bell, Abhandlung über den bösartigen Tripper und die venerische Krankheit. Deutsche Ausgabe. Leipzig 1791, II, pag. 387—397. — L. D. Herzog, Dissertatio de morbo articulari speciatim venereo, praesertim de arthritica quadam feliciter sanata. Helmstad. 1768. — Dav. Clerk, Observation on the arthritis anomala. Edinburgh philosoph. Society. Essays. 1771. — Jos. de Plenciz, Acta et Observata medica. Prag et Vienn. 1783. — J. P. G. Pflug, Declinatio arthritidis et ophthalmiae syphil. observat. illustr. Hafniae 1784. (In manchen dieser Fälle handelt es sich augenscheinlich um gonorrhoische Gelenkaffectionen; dies ist um so begreiflicher, als früher [etwa bis zum Jahre 1764] die Gonorrhoe allgemein zur Syphilis gerechnet wurde). — Boyer, Traité de maladies chirurgicales et des opérations, qui leur conviennent. Paris 1814, IV, Cap. XX. — Russel, Ueber die Krankheiten des Kniegelenks. Uebersetzt von Goldhagen. Halle 1817. — Rust, Arthrokakologie. Wien 1817. — Brodie, Pathological and surgical observations on the diseases of the joints. London 1818. — Nicolai, Rust's Magazin. XXII, pag. 531. — Neumann, Graefe's und Walter's Journ. d. Chir. XVII, pag. 1. — Alber's Ebenda. XVII, pag. 199. — Colles, Praktische Beobachtungen über die venerischen Krankheiten und über den Gebrauch des Quecksilbers. Uebersetzt von Simon. Hamburg 1838. (Seröse Gelenkentzündungen, syphilitische Erkrankungen der Schleimbeutel.) — Stromeyer, Handbuch der Chirurgie. Freiburg 1844, I, pag. 182, pag. 507. — Bonnet, Traité des maladies des articulations accompagné d'un atlas de 16 planches. Paris 1845, I, Cap. 2; II, Cap. 6, Cap. 9. — Ricord, Clinique iconographique de l'hôpital des vénériens. Paris 1851. — Richet, Mémoire sur les tumeurs blanches. Mém. de l'academie impériale de méd. 1853, XVII, pag. 249—290. (Er bespricht ausführlich »La tumeur blanche ou ostéo-synovite syphilitique«. — Vidal, Traité des maladies vénériennes, avec planches gravées et colorées. Paris 1853, pag. 490. — R. Virchow, Arch. f. path. Anatomie. 1858, XV, pag. 277. — W. Coulson, Lancet. 1858. — Simon, Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie von Virchow. Erlangen 1855. — Wernher, Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. Giessen 1863, 2. Aufl. (»Arthritis syphilitica«.) — v. Bärensprung, Die hereditäre Syphilis. Berlin 1864, pag. 42. — G. Wegner, Ueber hereditäre Knochensyphilis bei jungen Kindern. Virchow's Archiv. L, pag. 305. — Waldeyer und Köbner, Ebenda. LV, pag. 367. — Duffin, Transact. of the clinical society of London 1869, II, pag. 81. — Oedmanson, Nordisk med. Arkiv. 1869, I, 4. — Lücke, Berliner klin. Wochenschr. 1867, Nr. 50. — W. R. Taylor, Amer. Journ. of Syphil. and Dermat. Januar 1871. — J. Taylor, New York med. Record. 15. Februar 1871. — Riesel, Berliner klin. Wochenschr. 1870, Nr. 7. — Verneuil, Gaz. hebdom. de méd. et de chir. 1873; auch bei Panas, »Articulation«. Nouveau Diction. de méd. et de chir. III. — Lancéreaux, Traité historique et pratique de la Syphilis. Paris 1873, 2. édit., pag. 156, pag. 202 etc. (er citirt Beobachtungen von Coulson, Babington, Boyer, Chomel, Follin, Guerin u. A.), pag. 418, 436 etc. — Parrot, Arch. de physiol. norm. et path. 1872, Nr. 3—5; Le mouv. méd. 1873, Nr. 9; Gaz. méd. de Paris. 1873, Nr. 44 (hereditäre Knochen- und Gelenksyphilis). — Haab, Virchow's

Archiv. LXV, pag. 366. — VARAGUTH, Ebenda. LXXXIV. — BIRCH-HIRSCHFELD, Arch. d. Heilk. von WUNDERLICH, ROSER und WAGNER. 1875, 16. Jahrg., pag. 166. — CHARRIN, Gaz. méd. de Paris. 1873, Nr. 31—34. — KASSOWITZ, Wiener med. Jahrb. 1875, pag. 359. — ZEISSL, Lehrbuch der Syphilis. II, 3. Aufl., pag. 246. — BÄUMLER, Syphilis. v. ZIEMSSEN's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. III. — J. VOISIN, Contribution à l'étude des Arthropathies syphil. Paris 1875. — VAFFIER, Du rhumatisme syphilitique. Paris 1875. — DE CONINCK, Bull. de la corresp. de méd. de Gand. Februar 1876. — W. BOECK, Erfahrungen über Syphilis. Stuttgart 1875, pag. 165. — SCHUSTER, Arch. f. Dermat. u. Syph. V, pag. 283. — E. WEIL, Beitrag zur Lehre von den syphilitischen Gelenkkrankheiten. Inaug.-Dissert. Strassburg 1876. — G. BOUILLY, Comparaison des arthropathies rhumatismal., scrofuleuses et syphilitiques. Thèse au concours. Paris 1879. — LEWIN, Charité-Annalen. Berlin 1879 (»Die syphilitischen Affectionen der Phalangen«). — P. GÜTERBOCK, »Ueber hereditäre syphilitische Erkrankungen der Gelenke«. v. LANGENBECK's Arch. f. klin. Chir. 1879, XXIII, pag. 298. — SCHÜLLER, Deutsche Zeitschr. f. Chir. XIV, pag. 385. — GIES, Ueber Gelenksyphilis. Ebenda. XV, pag. 589. — M. SCHÜLLER, Ueber syphilitische Gelenkentzündungen. v. LANGENBECK's Archiv. XXVIII, 2. Heft. — LEISRINK und ALSBERG, Ebenda. XXVIII, pag. 247. — R. FALKSON, Zur Lehre von den luetischen Gelenkleiden. Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 25. — F. R. STURGIS, Syphil. Dactylis of acquired origin. Journ. of cut. and ven. diss. I, Nr. 2. — LANDERER, Einige Mittheilungen von syphilitischen Gelenkaffectionen Erwachsener. v. LANGENBECK's Archiv f. klin. Chir. XXX, 1. Heft. — P. GÜTERBOCK, Ueber hereditär-syphilitische Erkrankungen der Gelenke. Ebenda. XXXI, pag. 288 etc. — R. VIRCHOW, Ueber syphilitische Gelenkaffectionen. Berliner klin. Wochenschr. 1884, Nr. 33 etc. — M. GANGOLPHE, Contribution à l'étude des localisations osseusses de la syphilis tertiaire. De l'ostéomyélite gommeuse des os longs. Paris 1885. — M. GANGOLPHE, De l'ostéoarthrite syphilitique. Annal. de Dermat. et Syph. 1885, VI, Nr. 8 und 9.

Die tuberkulösen Gelenkentzündungen. In meinem unten aufgeführten Buche über die scrophulösen und tuberkulösen Gelenkleiden habe ich in der »Geschichtlichen Einleitung« mitgetheilt, welche Wandlungen der Begriff »Tumor albus« im Laufe der Zeiten erfahren hat und welche Angaben in der Literatur hierüber sich auf die tuberkulösen Gelenkentzündungen beziehen lassen. Es ist dort die Literatur von HIPPOKRATES an bis zum Jahre 1876 verfolgt und kann hierauf verwiesen werden. — WEICHSELBAUM, Die feineren Veränderungen des Gelenkknorpels bei fungöser Synovitis und Caries der Gelenkenden. VIRCHOW's Archiv. LXXII, pag. 462. — KORTEWEG, Nederld. Tijdschr. voor Geneeskunde. 1878 und Centralbl. f. Chir. 1878, Nr. 17 (Entwicklung des sogenannten Tumor albus). — M. SCHÜLLER, Experimentelle Untersuchungen über die Genese der scrophulösen und tuberkulösen Gelenkentzündungen. Centralbl. f. Chir. 1878, Nr. 43 und 1879, Nr. 19. — KÖNIG, Die Körperwärme bei granulirender (fungös) eiteriger Entzündung der Gelenke. Deutsche Zeitschr. f. Chir. X, 1. u. 3. Heft. — RIEDEL, Zur Pathologie des Kniegelenkes. Ebenda. X, 1. und 2. Heft (Tuberculöse Knochen etc.). — R. VOLKMANN, Ueber den Charakter und die Behandlung der fungösen Gelenkentzündungen. Leipzig 1879 (Samml. klin. Vortr. Nr. 168—169). — BRISSAUD, Étude sur la tuberculose articulaire. Revue mens. de méd. et de chir. 1879, Nr. 6. — KÖNIG, Die Tuberkulose der Gelenke. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XI, 5. und 6. Heft. — E. NEUMEISTER, Tuberkulose nach operativer Behandlung fungöser Gelenkentzündungen. Inaug.-Dissert. Würzburg 1879. — KÖNIG, Die Erfolge der Resectionen bei tuberkulösen Erkrankungen der Knochen und Gelenke unter dem Einflusse des antiseptischen Verfahrens. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. am 9. Congr. Berlin 1880. — RIEDEL, Die Resultate der in der Göttinger Klinik von Ostern 1875 bis Michaelis unter 1879 antiseptischen Cautelen ausgeführten Kniegelenksresectionen. Centralbl. f. Chir. 1880, Nr. 17. — M. SCHÜLLER, Experimentelle und histologische Untersuchungen über die Entstehung und Ursachen der scrophulösen und tuberkulösen Gelenkleiden etc. Stuttgart 1880, 236 Seiten. — HABERERN, Beckenabscesse bei Coxitis und ihre Behandlung. Centralbl. f. Chir. 1881, Nr. 13 und 14 (aus der Halle'schen Klinik). — R. KOCH, Die Aetiologie der Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1882, Nr. 15 (Tuberkelbacillen). — K. SCHUCHARDT und F. KRAUSE, Ueber das Vorkommen der Tuberkelbacillen bei fungösen und scrophulösen Entzündungen. Fortschritte d. Med. I, Nr. 9, pag. 277. — ARNAUD, De l'arthrite tuberculeuse primitive ou tuberculose des synoviales articul. Rev. chir. 1883, Nr. 7. — BOUILLY, Rev. de Chir. 1883, Nr. 12 (Tuberkelbacillen in Synovialgranulationen). — R. KOCH, Die Aetiologie der Tuberkulose. Mitth. a. d. kais. Gesundheitsamte. Berlin 1884, II, pag. 1—88. — W. MÜLLER, Ueber den Befund von Tuberkelbacillen bei fungösen Knochen und Gelenkentzündungen. Centralbl. f. Chir. 1884, Nr. 3. — CHARCOT, De la tuberculose chirurgicale. Revue de Chir. 1884, Nr. 5 und 9. — FR. KÖNIG, Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke, auf Grund eigener Beobachtungen bearbeitet. Berlin 1884, 169 Seiten. — WISKEMANN, Arch. f. klin. Chir. XXX, 2. Heft. — GANGOLPHE, Handgelenkresection bei fungösen Gelenkentzündungen. Revue de Chir. 1884, Nr. 5 (von OLLIER's Klinik). — OLLIER, Des opérations conservatrices dans la tuberculose articulaire. Revue de Chir. 1885, Nr. 3. — BIDDER, Ueber zuwartende und thätig eingreifende Behandlungsweisen der Gelenktuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXI, pag. 80. — R. VOLKMANN, Chirurgische Erfahrungen über die Tuberkulose. Verhandl. der deutschen Gesellsch. f. Chir. 14. Congr. 1885, II, pag. 237. — W. WILLEMER, Ueber Kniegelenktuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXII, 3. u. 4. Heft (eingehender Bericht über

174 Fälle der Göttinger Klinik mit Verfolgung der weiteren Schicksale der Patienten). — W. Müller, Experimentelle Erzeugung typischer Knochentuberkulose. Centralbl. f. Chir. 1886, Nr. 14. — König, Die Bedeutung des Faserstoffes für die pathologisch-anatomische und klinische Entwicklung der Gelenk- und Sehnenscheidentuberkulose. Centralbl. f. Chir. 1886, Nr. 25.

Neuropathische Gelenkleiden. Remak, Ueber den Einfluss der Centralorgane des Nervensystems auf Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Klinik. 1863. — Charcot und Gubler, Union méd. 1860. — Charcot, »Arthropathies spinales«. Arch. de physiol. 1868; Gaz. des hôp. 1875, Nr. 9 u. 12 und klinische Vorträge über die Krankheiten des Nervensystems. II. — Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. Berlin 1874, I, pag. 158; II, pag. 346, 375 (eigener Fall), 486, 559. — Hitzig, Virchow's Archiv. XLVIII, pag. 345. — Blum, Des arthropathies d'orig. nerv. Paris 1875. — Talamon, Revue mens. 1878, II, pag. 532. — Westphal, Gelenkerkrankungen bei Tabes. Berliner klin. Wochenschrift. XLI, Nr. 29. — Hamilton, Arthropathia progressiva. New York med. Journ. 1884, XLI, pag. 97. — Atkin, Med. Chronicle. 1885, Nr. 7, pag. 10. — Leyden, Ueber Kniegelenkaffectionen bei Tabes (nebst Discussion). Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 50. — V. Czerny, Ueber neuropathische Gelenkaffectionen. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1886, 15. Congr.

3. Die Literatur über die Symptomatologie, Aetiologie, Prognose und Therapie der Gelenkentzündungen ist grösstentheils schon in dem Vorhergehenden enthalten. Wir führen hier noch Folgendes aus der Therapieliteratur an und verweisen im Uebrigen auf die Eingangs genannten Lehrbücher, Specialarbeiten, Krankenhausberichte, sowie auf die Nachweise in den referirenden Zeitschriften. — Brodie, Pathological and surgical observations on the diseases of the joints. London 1818. (Dieses Buch und seine folgenden Auflagen, welche meist auch in deutscher Uebersetzung vorhanden, enthalten viele zweckmässige und auch heute noch geltende Angaben über die nicht operative Behandlung der Gelenkentzündungen.) — Aeltere Angaben über die Behandlung der Gelenkentzündungen durch die locale Douche finden sich bei Boyer und Richet, durch die elastische Compression bei Richerand, über locale Einreibungen bei B. Bell, Rust u. A., u. s. f. — Bonnet, Traité de thérapeutique des maladies articulaires. Paris 1853 (betrifft speciell die mechanische Behandlung); ausserdem das oben citirte Werk desselben Verfassers. — Esmarch, Ueber chronische Gelenkentzündungen. Kiel 1867, 2. Aufl. — R. Volkmann, Ueber die Behandlung der Gelenkentzündungen mit Gewichten. Berliner klin. Wochenschr. 1868 und l. c. — F. Charles Fayette Taylor, Ueber die mechanische Behandlung der Erkrankung des Hüftgelenkes, nebst einem Anhange über die mechanische Behandlung der Synovitis des Kniegelenkes. Mit 18 Holzschnitten. Berlin 1873. — J. C. Hutchinson, On the mechanical treatment of inflammation of the hip, knee and ankle joints by a simple and efficient method, the physiological method. With cases; in the proceedings of the med. societ. of the county of Kings. April 1879. — v. Mosengeil, Massage. Arch. f. klin. Chir. XIX, 3. Heft, pag. 428; 4. Heft, pag. 551. — Zabludowski, Massage. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. am 12. u. 13. Congr. Berlin 1884 u. 1885. — G. Wolzendorff, Handbuch der kleinen Chirurgie. Wien und Leipzig 1880, mit 375 Holzschnitten (giebt besonders gut die Technik und Anwendung einer Menge für die nicht operative und operative Behandlung der Gelenkentzündungen verwendbarer äusserer Mittel, einfacher Encheiresen, Apparate, Verbände etc. mit vielen vortrefflichen Abbildungen). — E. Fischer, Handbuch der allgemeinen Verbandlehre. Stuttgart 1884, mit 206 Holzschnitten. 21. Lieferung der Deutschen Chirurgie, herausgegeben von Billroth und Lücke (desgleichen; enthält ausserdem eine ausserordentlich reichhaltige Literatur, besonders über die antiseptische Wundbehandlung etc. und ebenfalls viele sehr gute Abbildungen). — C. Hueter, Parenchymatöse Injection und Infusion der Carbolsäure in entzündete Gelenke. Deutsche Zeitschr. f. Chir. IV, pag. 508. — M. Schüller, Ebenda. X, pag. 284 etc. (Behandlung der Gelenkentzündungen mit Carbolinjectionen u. s. f. auf der Hueter'schen Klinik). — Landerer, Ueber die Behandlung des Fungus mit Arsenik. Centralbl. f. Chir. 1883, Nr. 47. — Vogt, Mittheilungen aus der chirurgischen Klinik zu Greifswald. Wien 1884, pag. 175 etc. (Sublimatinjectionen zur Behandlung von Gelenkentzündungen). — Schede, Ueber Gelenkdrainage. Arch. f. klin. Chir. XVII, 4. Heft. — Dieulafoy, Du traitement des épanchements du genou par aspiration. Gaz. hebdom. 1878, Nr. 8 (s. auch desselben Verfassers analoge Publicationen). — Rinne, Antiseptische Punction und Auswaschung der Gelenke. Centralbl. f. Chir. 1877, Nr. 49 et sequ. - R. Weir, On antiseptic irrigation of the kneejoint for chronic serous synovitis. New York med. Journ. XLIII, pag. 204. — Nicolas, Contribution à l'étude de l'arthrotomie antiseptique. Gaz. des hôp. 1884, pag. 962 (Bericht über 92 Fälle von acuter Arthritis, Hydrarthron, Gelenkfungus). — Sprengel, Antiseptische Tamponade und Secundärnaht. Centralbl. f. Chir. 1886, Nr. 7. — Albert, Arthrotomie (mit Exstirpation der fungösen Synovialis). Wiener med. Presse. 1876, Nr. 20. — R. Volkmann, Die Arthrektomie am Knie. Centralbl. f. Chir. 1885, Nr. 9. — Kocher, Zur Prophylaxis der fungösen Gelenkentzündung, mit besonderer Berücksichtigung der chronischen Osteomyelitis und ihrer Behandlung mittels der Ignipunctur. Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 102. Leipzig 1876. — R. Volkmann, Die Resectionen der Gelenke. Samml. klin. Vortr. Leipzig 1873, Nr. 51; s. auch Verhandl. der Deutschen Gesellschaft f. Chir. 1.—15. Congr. Berlin. (Vorträge und Discussionen über

Gelenkresectionen etc.) — ANGERER (Aus der chirurgischen Klinik des königlichen Juliusspitales zu Würzburg), Statistischer Bericht über die vom 1. Januar 1878 bis 1. Januar 1881 ausgeführten Gelenkresectionen. Aerztl. Intelligenzbl. 1882, Nr. 24—31. — A. v. MOSETIG-MOORHOF, Der Jodoformverband. VOLKMANN's Samml. klin. Vortr. Leipzig 1882, Nr. 211. (Bezüglich der zahlreichen sonstigen Arbeiten über den Gebrauch des Jodoforms, speciell für die Operationen bei tuberkulösen Gelenkentzündungen s. besonders das Centralbl. f. Chir. von 1881 ab.) — P. BRUNS, Zur Technik der Kniegelenkresection bei fungöser Erkrankung, in seinen Mittheilungen aus der Tübinger chirurgischen Klinik. 1884, pag. 360. — RINNE, Verband und Nachbehandlung der Hüftgelenkresection mittels antiseptischer Tamponade der Wunde. Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 20. — R. VOLKMANN, Osteotomia subtrochanterica. Centralbl. f. Chir. 1874. — R. VOLKMANN, Osteotomie und Meisselresection des Hüftgelenks. Centralbl. f. Chir. 1880, Nr. 5. — R. VOLKMANN, Osteotomie und Resection am Oberschenkel bei Hüftgelenkankylosen, mit besonderer Berücksichtigung der Fälle von doppelseitiger Ankylose. Centralbl. f. Chir. 1885, Nr. 15. — Ferner sei hier noch auf die bekannten deutschen Arbeiten hingewiesen, welche den Dauerverband (NEUBER), die Chlorzinkbehandlung (BARDELEBEN), Wismuthbehandlung (KOCHER), Sublimatbehandlung der Wunden (v. BERGMANN, SCHEDE, KÜMMELL), den Sublimatchlornatriumverband (MAAS) und sonstige Modificationen der antiseptischen Wundbehandlung betreffen, welche sämmtlich direct oder indirect auch von Bedeutung für die Behandlung der Gelenkentzündungen sind.

Die Literatur über die Allgemeinbehandlung der Gelenkentzündungen beschränkt sich wesentlich auf die früher bei den einzelnen Abtheilungen citirten Specialarbeiten und auf die genannten Lehrbücher. Ausserdem bieten hier Manches die Zeitschriften und Lehrbücher der inneren Medicin, unter anderen das von H. v. ZIEMSSEN herausgegebene Sammelwerk »Handbuch der allgemeinen Therapie«, Leipzig 1881—1882, III. — CAZIN, L'influence des bains de mer sur scrofule des enfants. Paris 1885.

CZERNY, Ueber neuropathische Gelenkaffectionen. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1886: v. VOLKMANN, THIERSCH, SONNENBURG. Ebenda. — THIERSCH, Arthritis deformans des Fussgelenkes. Ebenda. 1886. — PETERSEN, Zur Frage der Kniegelenksresection bei Kindern. Ebenda. 1886. — SONNENBURG, Ueber Arthropathia tabidorum. Ebenda 1886 (cf. die daran anschliessende Discussion von v. VOLKMANN, BERGMANN, ROTTER, BARDELEBEN, KRÖNIG, KREDEL, JUL. WOLFF). — BRUNS, Ueber die antituberkulöse Wirkung des Jodoforms. Ebenda. 1887. — BONDESEN, Zur Punctionsbehandlung des Haemathros genus. Centralbl. f. Chir. 1887, Nr. 3, pag. 49. — J. ISRAEL, Ueber Operationen an den Gelenken. Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 17. — NIEHAUS, Die Behandlung fungöser Gelenkaffectionen durch Massage. Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte. 1886, Nr. 15. — W. A. LANE, The causation and pathology of the to-called disease rheumatoid Arthritis or rheumatic gout and of senile changes. London 1886. — MORVAN, Des arthropathies dans la pareso-analgésie. Gaz hebdom. 1887, Nr. 34. — HOWARD MARSH, Diseases of the joints. London 1886. — NEWTON SHAFFER and ROBERT LOVETT, On the ultimate results of the mechanical treatment of hip-joint disease. New York med. Journ. XLV, Nr. 21. — ROTTER, Arthropathia tabica. Berliner klin. Wochenschrift. 1886, Nr. 48—50. — ROSER, Analgesie mit Gelenkabschleifung ohne Tabes. Centralbl. f. Chir. 1888, Nr. 13. — SENDLER, Beiträge zur Gelenkschirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXVII. — MOLLIÈRE, Des resections orthopédiques. Congr. franc. de Chir. 1886, pag. 206. — STRÜMPELL, Ueber Muskelatrophie bei Gelenkleiden und über atrophische Muskellähmungen nach Ablauf des acuten Gelenkrheumatismus. Münchener med. Wochenschr. 1888, Nr. 13. — MONOSTIRSKJI, Moderne Anschauungen über Pathologie und Therapie der Gelenkleiden (syphilitische Gelenkleiden). Petersburg 1887. — v. KAHLDEN, Arthropathie bei Tabes. VIRCHOW's Archiv. CIX. — ANGERER, Ueber Gelenktuberkulose. Münchener med. Wochenschr. 1888, Nr. 26. — MARGARY-MOTTA, 79 resezioni di grandi articolazioni. Arch. di ortopedia. 1887, pag. 329. — GERSTER, Exsection of the knee-joint for tuberculosis. Annal. of surg. 1887. — MANDRY, Zur Frage der Arthrektomie des Kniegelenkes bei Kindern. BRUNS' Beitr. z. klin. Chir. III. — VÖLKER, Beitrag zur Frage von der Entstehung der knorpelig-knöchernen Gelenkneurose. Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1888. — FEDOR KRAUSE, Ueber die Behandlung und besonders über die Nachbehandlung der Hüftgelenkresectionen. Ebenda. 1889. — PETERSEN, Beitrag zur Lehre von den Gelenkleiden. Ebenda. 1889. — KRAUSE, Zwei Fälle von sogenannter acuter katarrhalischer Gelenkeiterung mit gleichzeitiger angeborener Hüftgelenksluxation. Ebenda. 1889. — KUMMER, Die Erkrankungen des Ellbogengelenkes. Deutsche Zeitschrift f. Chir. XXVII. — SCHMIED-MONNARD, Ueber den Zeitpunkt der Bestimmung endgiltiger Resultate der Resection tuberkulös erkrankter Gelenke. Centralbl. f. Chir. 1889, Nr. 52. — WENDELSTADT, Zur Behandlung von tuberkulösen Knochen- und Gelenkerkrankungen durch parenchymatöse Injectionen von Jodoformöl. Centralbl. f. Chir. 1889, Nr. 28. — HAGER, Die Behandlung der Gelenkentzündungen mit Auswaschungen und Injectionen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXVII. — VOPARIE, Ein Fall von eiteriger Gelenkentzündung im Secundärstadium der Syphilis. Wiener med. Wochenschr. 1889, Nr. 5. — PODRES, Ueber die operative Behandlung der Tuberkulose der Gelenke. Tagebl. d. III. Congr. russ. Aerzte. St. Petersburg 1889. — PAWLOWSKY, Die Entwicklungsgeschichte und die Art der Verbreitung der Gelenktuberkulose. LINDENBAUM, Ueber operative Hilfe bei Ankylose tuberkulöser Gelenke. Ebenda. — RIEDEL, Die operative Behandlung tuberkulöser Gelenke. Correspondenzbl. des ärztl. Vereines von Thüringen. 1888, Nr. 12. — CHEMINADE, Contribution à l'étude de l'arthrite syphilitique secon-

daire. Annal. de dermat. et syph. 1888, Nr. 7. — Guyon und Janet, Arthrite et hydrocèle blennorrhagiques sans gonocoques. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1889. — Ashhurst, A Contribution to the study of excisions of the larger joints. Transactions of the Amer. surg. association. 1889, VI. — Lorenz, Ueber die orthopädische Behandlung der Hüftgelenkscontracturen und Ankylosen. Bericht d. k. k. Gesellsch. in Wien. 1889. — Backer, An address on a useful technique in removing tubercular disease from the hip-joint. Brit. med. Journ. Nr. 1464. — Lauenstein, Ein Vorschlag zur vollständigen Exstirpation der erkrankten Kapsel des Kniegelenkes unter Rücksichtnahme auf die Erhaltung der Beweglichkeit desselben. Ebenda. 1890. — Heusner, Ueber orthopädische Behandlung der Hüftgelenkserkrankungen. Ebenda. 1891. — Bardenheuer, Resection der Hüftgelenkspfanne. Ebenda. 1891. — Hans Schmid, Die Resection der Hüftpfanne. Ebenda. 1891. — Deutz, Ueber functionelle Resultate nach der Resection des Oberarmkopfes. Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1891. — Senger, Ueber das Wesen der Jodoforminjectionen und ein in der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose wirksames Mittel. Ebenda. 1891. — v. Brincken, Beitrag zur Therapie des Hydrops artic. intermittens. Berliner klin. Wochenschr. 1889. — Chamorro, Acute Gelenktuberkulose. Ref. im Centralbl. f. Chir. 1890. — Ollier, Ueber die Osteoclasis supracondylica des Femur und die Kniegelenksresection bei knöcherner Ankylose desselben. Revue d'orthopédie. 1890, Heft 2. — E. Rochard, Ueber Arthrodese. Ebenda. 1890. — Bracket, An experimental study of distraction of the hip-joint. Boston med. and surg. Journ. 1890. — Permann, Zwei Fälle doppelseitiger Hüftankylose. Hygiea. August 1889. — Lovett und Goldthwait, Hüftabscesse. Ref. im Centralbl. f. Chir. 1890. — Karewski, Spontanluxation des Hüftgelenkes nach Coxitis gonorrhoica. Centralbl. f. Chir. 1891, Nr. 38. — Ssokolow, Gelenkaffectionen bei Gliomatosis des Rückenmarkes (Syringomyelie). Wratsch. 1891, Nr. 23—25 und Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXXIV. — Kusmin, Ueber einige noch nicht genügend ergründete Formen von chronischer Gelenkentzündung und deren Eigenthümlichkeiten in klinischer und therapeutischer Beziehung. IV. Congr. russ. Aerzte in Moskau. 1891. — Courmont et L. Dor, Experimentelle Erzeugung von Tumor albus bei Kaninchen durch intravenöse Injection von verdünnten Tuberkelbacillenculturen. Pronvince méd. Lyon 1890. — Rasch, Beiträge zur Kenntniss der syphil. Gelenkkrankheiten. Arch. f. Dermat. und Syph. 1891, Heft 1. — Rebont, Contribution à l'étude du traitement de la tuberculose des os, des articulations etc. Thèse de Paris. 1890. — Naunoti, Ricerche sperimentali intorno alla influenza del movimento nella riparazione della lesioni articulari. Arch. di ortopedia. 1890. — Ferria, Zur Coxitisbehandlung. Centralbl. f. Chir. 1892, Nr. 6. — König, Die moderne Behandlung der Gelenktuberkulose. Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1892. — Schüller, Chirurgische Mittheilungen über die chronisch-rheumatischen Gelenkentzündungen. Ebenda. 1892. — Nissen, Ueber Gelenkeiterung bei Syringomyelie. Ebenda. 1892. — Bier, Ueber ein neues Verfahren der conservativen Behandlung der Gelenktuberkulose. Ebenda. 1892. — Hoffa, Die Pathogenese der arthritischen Muskelatrophien. Ebenda. 1892. — Schüller, Ueber die Verwendung des Bildhauermeissels bei Operationen an Knochen und Gelenken, besonders bei tuberkulösen Affectionen. Ebenda. 1892. — Alfer, Die Häufigkeit der Knochen- und Gelenktuberkulose in Beziehung auf Alter, Geschlecht, Stand und Erblichkeit. Bruns' Beiträge. VIII. — Lachowicz, Ueber die Resultate der operativen Behandlung der Gelenktuberkulose. Krakau 1891. — König, Die Tuberkulose des Schultergelenkes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXXIII. — Schuchard, Die Gelenkwassersucht. Jena, Gustav Fischer. — Paci, Sulla coxite puerperale e suvi esiti. Arch. di ortopedie. 1891—1892. — Phelps, Hip-joint disease and some new lateral-traction. Splints for its treatment. Med. News. 1891. — König, Die Erklärung der Contracturstellung bei Coxitis. Centralbl. f. Chir. 1893, Nr. 52. — Lambert, Pseudoelephantiasis der oberen Extremität nach syphilitischer Knochen- und Gelenkerkrankung. Beitr. z. klin. Chir. X. — Buch, Zwei Fälle von spontaner Luxation des Hüftgelenkes nach acutem Gelenkrheumatismus. Dissert. Leipzig 1892. — Jones and Ridlon, Principles of treatment with some remarks on the pathology of chronic joint-disease. Prov. med. Journ. 1892. — Jones and Ridlon, Shoulder joint-disease. Ibid. 1893. — de Vos, Jodoformöl bei Gelenktuberkulose. Leiden 1892. — Mauclaire, Des différentes formes d'osteo-arthrites tuberculeuses etc. Thèse de Paris. 1893. — Dollinger, Die Behandlung der tuberkulösen Knochen- und Gelenkeiterung. Pester med.-chir. Presse. 1893. — Hoffa, Ein Wort über die Anwendung der Massage durch Laienhände. Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 6. — Franke, Zur Behandlung schwerer complicirter Gelenkeiterungen. Centralbl. f. Chir. 1894, Nr. 38. — König, Die pathologisch-anatomische Geschichte der Synovialtuberkulose der menschlichen Gelenke. Centralbl. f. Chir. Nr. 22. — Helferich, Weitere Mittheilungen über die Operation der winkeligen Kniegelenksankylose und die bogenförmige Resection des Kniegelenkes überhaupt. Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1893. — Krukenberg, Demonstration von Apparaten zur Behandlung von Gelenkcontracturen. Ebenda. 1893. — Schede, Demonstration von Präparaten von geheilten Hüftgelenksresectionen. Ebenda. 1893. — Bruns, Ueber die Ausgänge der tuberkulösen Coxitis bei conservativer Behandlung. Ebenda. 1894. Vergl. die Discussion von Schede, Helferich, Gussenbauer, v. Bergmann, v. Bramann, Heusner. Ebenda. — Bier, Weitere Mittheilungen über die Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit Stauungshyperämie. Ebenda. 1894. — Zeller, Ueber denselben Gegenstand. Ebenda. 1894. — Heusner, Orthopädische Mittheilungen. Ebenda. 1894. — Bardenheuer, Ueber totale Hüftgelenksresection mit totaler Pfannenresection. Ebenda. 1894. — Ziermann, Extensionsschiene zur ambulanten Behandlung der Coxitis, von Knochen-

brüchen und anderen schweren Erkrankungen. Ebenda. 1894. — König, Mittheilung zu der Tuberkulose des Kniegelenkes auf Grund von Ermittlungen aus dem Material der Göttinger Klinik. Ebenda. 1895. — Petersen, Zur Frage der Gelenkneurose. Ebenda. 1895. — Rincheval. Demonstration von geheilten Coxitisfällen. Ebenda. 1895. — Cramer, Die Behandlung des Ellbogenschlottergelenkes. Ebenda. 1895. — Mikulicz, Zur Behandlung der Tuberkulose mit Stauungshyperämie nach Bier. Centralblatt f. Chir. 1894, Nr. 12. — Zeller, Ueber dasselbe Thema. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. November 1893. — Preindlsberger, Die Behandlung der Gelenktuberkulose und ihre Endresultate. (Aus der Klinik Albert's.) Wien 1894. — W. Müller, Zur Frage der operativen Behandlung der Arthritis deformans und des chronischen Gelenkrheumatismus. Langenbeck's Archiv. XLVII. — Durante, Zur Statistik der Gelenkresection. Bull. d. R. Accad. med. di Roma. Anno 19, V. — Landow, Ueber die Bedeutung des Faserstoffes und seine Umwandlungen beim chronischen, insbesondere tuberkulösen Hydrops fibrinosus. Langenbeck's Archiv. XLVII. — Jeannel, Arthropathies consécutives à une myelite etc. Arch. provinc. de chir. II. — Salomon, Zwei Fälle von tabischen Gelenk- und Knochenaffectionen. Dissert. Jena 1891. — Garré, Ueber einen geschlossenen osteomyelitischen Herd als Ursache von recidivirendem Gelenkhydrops. Bruns' Beiträge. XI. — Herbing, Zur Frage der Behandlung der Kniegelenkstuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXXVIII. — König, Mittheilung zu der Tuberkulose des Kniegelenkes. Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1895.

Rinne.

Gelenkkörper, vergl. Gelenkentzündung und Kniegelenk.

Gelenkneurose. (Hysterisches Gelenkleiden, nervöser Gelenkschmerz, Gelenkneuralgie, Arthroneuralgie.) Unter dem Namen: hysterisches Gelenkleiden schilderte zuerst (1822) der berühmte englische Chirurg Brodie[1]) eine eigenthümliche, besonders häufig im Hüft- und Kniegelenk localisirte Gelenkaffection, welche das Bild einer organischen, entzündlichen Erkrankung des Gelenkapparates vortäuschen kann, während sie ihrem eigentlichen Wesen nach mit einem ernsthaften Localleiden nichts zu thun hat und lediglich als Theilerscheinung der Hysterie aufgefasst werden muss. Die genaue Kenntniss des Uebels erscheint um so wichtiger, als ein diagnostischer Fehlgriff nicht ohne die peinlichsten Folgen für die Kranken zu bleiben pflegt.

Nach Brodie's allerdings sehr frappantem Ausspruch sollen mindestens vier Fünftel aller bei Frauen der höheren Gesellschaftskreise vorkommenden Gelenkkrankheiten dieser »Neurose« angehören. Während das Leiden seitdem sich in England einer steten Berücksichtigung zu erfreuen hatte, fand es anderwärts nur geringe Beachtung. Unter den älteren Lehrbüchern der Chirurgie findet sich nur bei Stromeyer[2]) eine ausführliche Darstellung, der übrigens auch späterhin seine Erfahrungen darüber in einer besonderen kleinen Abhandlung mitgetheilt hat. Es ist das Verdienst Esmarch's[3]), die Aufmerksamkeit der deutschen Aerzte auf die auch bei uns keineswegs so seltene Erkrankung gelenkt zu haben. In einer im Jahre 1872 erschienenen Schrift (nach einem bereits vier Jahre zuvor gehaltenen Vortrage) gab er eine auf zahlreiche eigene Beobachtungen gestützte lichtvolle Schilderung derselben und verbreitete damit die Kenntniss des Brodie'schen Gelenkleidens auch in weitere Kreise, denen es bis dahin fast völlig unbekannt geblieben war. Bald nach Esmarch's Arbeit erschien eine längere Abhandlung über denselben Gegenstand von Wernher[4]), die aber, trotz vieler vortrefflicher Einzelheiten, die Lehre von den Gelenkneurosen dadurch in Verwirrung zu bringen drohte, dass die zu Grunde liegenden Beobachtungen sich von dem Krankheitsbilde, wie es uns in bemerkenswerther Uebereinstimmung von Brodie und seinen Nachfolgern überliefert ist, in sehr cardinalen Punkten unterscheiden. Es erscheint völlig unannehmbar, dass sämmtliche Autoren Brodie's Schilderung blindlings gefolgt wären, wenn sie nicht auf Grund eigener Erfahrungen sich von deren Richtigkeit überzeugt hätten. Wernher fasst seine »nervöse Coxalgie« in der Mehrzahl der Fälle als eine den Erkrankungen der sogenannten Epiphysenmembranen sich analog verhaltende Entwicklungskrankheit auf, — am häufigsten befällt sie Kinder im Alter von 8—12 Jahren — die auf einer localen Störung

bestimmter Nerven beruht, während die pathognomonischen Symptome der Entzündung fehlen oder erst sehr spät hinzutreten; jedenfalls wird von WERNHER die Möglichkeit des Ueberganges der nervösen Coxalgie in die vereiternde Coxarthrocace mit Entschiedenheit behauptet, und daraus allein schon geht zur Genüge hervor, dass hier von einer Identificirung mit BRODIE'S nervösem Gelenkleiden nicht gut die Rede sein kann.

Die von BRODIE herrührende Bezeichnung »hysterisches« Gelenkleiden ist jedoch deshalb nicht für alle Fälle zutreffend, weil das Uebel einerseits auch bei gesunden Frauen, ohne hysterische Erkrankung und Anlage, andererseits auch bei Männern zur Beobachtung kommt. Am richtigsten scheint das Leiden als Gelenkneuralgie benannt zu werden, da alle Schriftsteller von BRODIE bis ESMARCH übereinstimmend annehmen, dass es in die Classe der Neuralgien und Hyperästhesien gehört und sein Sitz in den die Gelenkkapsel und die Haut in der Umgebung der Gelenke mit sensiblen Fasern versorgenden Nervenästen gesucht werden muss. In ausführlicher Weise hat BERGER[6]) die symptomatische Analogie der fraglichen Zustände mit den wirklichen Neuralgien zu begründen gesucht; und wenngleich von den charakteristischen Attributen der letzteren die Ausstrahlung des Schmerzes längs des Verlaufes bestimmter Nervenbahnen in der Regel nicht deutlich vorhanden ist, so dürfte im Uebrigen die Uebereinstimmung, zumal auch hinsichtlich der concomitirenden vasomotorischen und motorischen Localstörungen gross genug sein, um statt der Collectivbezeichnung »Gelenkneurose« die präcisere der »Gelenkneuralgie« festzuhalten. Dass an dem Vorkommen von heftigen Gelenkschmerzen, ohne jede nachweisbare Anomalie an den einzelnen das Gelenk constituirenden Bestandtheilen nicht mehr gezweifelt werden darf, beweisen die Fälle, in welchen bei der schliesslich vorgenommenen Amputation die Gelegenheit zur anatomischen Controle gegeben war.

Auch hier hat der Thierversuch den strictesten Beweis geliefert. Vor einigen Jahren hat Wilhelm KOCH[7]) auf der Grundlage eigener sorgfältiger Experimente, welche sich mit der zuerst von FODÉRA (1832) gefundenen Thatsache beschäftigten, dass nach halbseitiger Rückenmarksdurchschneidung eine ausgesprochene cutane Hyperästhesie auf der correspondirenden Seite beobachtet wird, das für die Lehre von den Gelenkneuralgien höchst wichtige Verhalten festgestellt, dass neben der Hyperästhesie der Haut sich auch eine solche der Fascienblätter, des Periosts und vor Allem der Gelenke entwickelt. Bei der die Hyperästhesie bedingenden Durchschneidung einer Rückenmarkshälfte ist nicht die Läsion des ganzen Querschnittes erforderlich, sondern es kommt vorzugsweise der betreffende Seitenstrang (nach KOCH speciell die FLECHSIG'sche Kleinhirnseitenstrangbahn) in Betracht. KOCH gelang es auch, die Hyperästhesie der Haut gesondert von der der Gelenke mittels partieller Durchschneidungen im Bereich der wirksamen Bezirke experimentell herzustellen. Diejenigen Elemente, deren Wegfall die Störung der Gelenksensibilität zur Folge hat, liegen nach aussen von denjenigen, deren Durchschneidung nur die Hauthyperästhesie hervorruft. Der Unterschied zwischen den von KOCH künstlich bei Thieren producirten Erscheinungen und den neuralgiformen Gelenkaffectionen beim Menschen beruht vorzugsweise darin, dass im ersten Falle nur dann Schmerzen zu Tage treten, sobald die Gelenke bewegt oder stärker gedrückt werden, nicht aber ohne irgend welche von aussen einwirkende Reizmomente. Demgemäss müssen wir, wie KOCH auseinandersetzt, von der eigentlichen Gelenkneuralgie, mit ihren eben durch ihre Spontaneität als neuralgisch charakterisirten Schmerzen, die Gelenkhyperästhesie differenziren. Thatsächlich aber finden sich oft genug bei der Gelenkneuralgie — analog dem bekannten Verhalten bei den Neuralgien der Hautnerven — neben den spontanen Schmerzen auch noch die charakteristischen Zeichen cutaner oder subcutaner Hyperalgesie. Dem nahe liegenden Einwand, dass wir es bei den Gelenkneuralgien dem ganzen Verlauf nach nicht mit so schweren centralen Läsionen zu haben thun, wie sie dem Thierversuch zu Grunde liegen, kann man mit KOCH durch die Erwägung begegnen, dass auch rein circulatorische Störungen in den Seitensträngen zu temporären Functionsanomalien führen können. Hat man doch auch für die Pathogenese zahlreicher echter Neuralgien das wichtige Moment constitutioneller, in der primären Anlage begründeter Anomalien des centralen Nervenapparates mit vollem Rechte hervorgehoben, und gerade für die BRODIE'sche Affection sprechen zahlreiche Umstände zu Gunsten einer derartigen Anschauung. Jedenfalls ist der von KOCH gelieferte Beweis, dass durch eine bestimmte Läsion des centralen Nervensystems eine hochgradige Steigerung der Gelenkempfindlichkeit gesetzt wird, ohne dass

an dem Gelenk selbst die geringste Veränderung eingetreten wäre, eine äusserst werthvolle physiologische Grundlage der Lehre von den Gelenkneuralgien. Auch das nicht seltene Vorkommen von neuralgiformen Gelenkschmerzen bei Erkrankungen des centralen Nervensystems (Tabes, Hemiplegie etc.) verdient hier erwähnt zu werden. — Ueber die die Gelenkkapsel mit sensiblen Zweigen versorgenden Nerven existiren bisher nur wenige genaue Untersuchungen. Rüdinger[8]) hat nachgewiesen, dass in den Bändern, in der fibrösen Kapsel und besonders in der Synovialmembran zahlreiche Nervenverzweigungen vorkommen, welche theils spinalen, theils sympathischen Ursprunges sind. Nicoladoni[9]) hat am Kniegelenk des Kaninchens netzförmige Nervenausbreitungen in der Synovialmembran beschrieben; ein kleiner Theil derselben tritt in nähere Beziehung zu den Gefässen und ist bei der Bildung Pacini'scher Körperchen betheiligt. Auch die in den Phalangealgelenken des Menschen und der Synovialkapsel der Thiere gefundenen Krause'schen Gelenknervenkörperchen dürften wahrscheinlich als sensible Endapparate aufzufassen sein. Der von Arndt hervorgehobene Zusammenhang zwischen Pacini'schen Körperchen und Gefässnerven ist im Hinblick auf den Umstand, dass die Gelenkneuralgien häufig mit den Zeichen localer Circulationsstörungen einhergehen, von gewissem Interesse.

Neuerdings hat bekanntlich Goldscheider[13]) sich mit exacten Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Gelenkenden beschäftigt und den Beweis erbracht, dass die Bewegungsempfindung und die sogenannte Widerstandsempfindung wesentlich von den sensiblen Gelenknerven herrühren (vergl. auch den Artikel Empfindung, VI, pag. 627, 633). Für die Bewegungsempfindung kommt wesentlich die Sensibilität der Gelenkkapsel in Betracht, während für die Widerstandsempfindung auch die knöchernen Gelenkenden mit in Anspruch genommen werden müssen.

Aetiologie. Eine hervorragende Rolle spielen gewisse prädisponirende Einflüsse, vor Allem des Geschlechts und der congenitalen oder erworbenen neuropathischen Anlage, wie dies in analoger Weise für viele andere Neuralgien Geltung hat. Die Gelenkneuralgien werden bei weitem häufiger beim weiblichen Geschlecht beobachtet, und zwar kommen sie vorzugsweise bei jungen Mädchen und Frauen der höheren Gesellschaftsclassen vor, deren Nervensystem in Folge unvernünftiger Erziehung (besonders durch hysterische Mütter) und gesundheitswidriger Lebensweise sich in jenem Zustande gesteigerter Reizempfänglichkeit befindet, dass es durch die geringfügigsten Einwirkungen aus seiner Gleichgewichtslage gebracht wird. Die Kranken zeigen entweder nur die mannigfaltigen Kriterien dieser allgemeinen »Nervosität«, häufig mit Anämie, Chlorose, Menstruationsstörungen u. A. verbunden, oder wir finden bei ihnen ausgeprägte Symptome wirklicher Hysterie, so dass das Uebel nur als eine Theilerscheinung derselben auftritt. Es ist leicht verständlich, dass bei einem so gearteten Nervensystem psychische Gelegenheitsursachen der verschiedensten Art, insbesondere heftige Gemüthsbewegungen, sich in hohem Grade bemerkbar machen. So hat man z. B. das Leiden dadurch zur Entwicklung kommen sehen, dass in Folge schwerer Gelenkleiden Angehöriger die Aufmerksamkeit der Kranken in ängstlicher Weise auf ihre eigenen Gelenke gerichtet war. Das Leiden kommt aber, wenngleich weit seltener, auch bei gesunden und kräftigen Frauen vor, die durchaus keine hysterische Beschaffenheit ihres Nervensystems darbieten, endlich auch bei Männern in verschiedenen Lebensaltern. Von Stromeyer, Esmarch, Sims u. A. werden Reizzustände im Bereiche des Urogenital- und Digestionsapparates: Gastrische Störungen, Griesbildung, Harnsteine, Stricturen, Endometritis, Erosionen am Cervix uteri u. a. m. als Ursachen aufgeführt; Rosenthal beschuldigt auch längere Zeit fortgesetzte Masturbation. Unter den accidentellen Ursachen stehen in erster Reihe irgend welche, gewöhnlich unbedeutende, mechanisch-traumatische Einwirkungen auf die Gelenke (Contusionen, Distorsionen etc.); nach der Beseitigung der durch diese gesetzten Symptome bleibt die Gelenkneuralgie zurück. So hat Esmarch Fälle beobachtet, in welchen durch einen Fall beim Tanzen oder beim Schlittschuhlaufen, durch Anrennen gegen einen Laternenpfahl, oder durch einen Sturz mit dem Pferde Contusionen des Knies mit nachfolgendem Bluterguss zu Stande gekommen waren, welche die erste Veran-

lassung zur Entwicklung der Neuralgie bildeten. Nach Esmarch wird hier das ursprünglich entzündliche Leiden allmälig zu einem nervösen, und zwar hauptsächlich in Folge einer inconsequenten oder allzu schwächenden Behandlung und der gemüthlichen Aufregung und Sorge über den Ausgang derselben. In einem von Mayo[10]) mitgetheilten Falle von Kniegelenkneuralgie, in welchem die Amputation des Schenkels ohne Erfolg gemacht worden war, fand man bei der Obduction die sensible Nervenwurzel mit »knorpeligen Plättchen bedeckt«; in einem anderen Falle von Everard Home war ein Aneurysma der Arteria cruralis vorhanden und die Unterbindung der Arterie oberhalb desselben beseitigte mit der Verkleinerung der Geschwulst auch den Knieschmerz. Bei der Obduction des Kranken (der an Phlebitis zu Grunde ging), zeigte es sich, dass einige Zweige des Cruralnerven auf der Oberfläche der Geschwulst lagen, welche genau an der Stelle endeten, wo der Schmerz seinen Sitz gehabt hatte. Endlich treten Gelenkneuralgien auf nach acuten Krankheiten (Typhus, Scarlatina etc.) und in Folge rheumatischer Schädlichkeiten. Berger hat einen Fall von Kniegelenkneuralgie beschrieben, wo offenbar starke und wiederholte Blutverluste bei einem Abort die Ursache bildeten. Auch als Symptom schwerer, organischer Erkrankungen des centralen Nervensystems wird das Leiden beobachtet, so im Schultergelenk, seltener im Hüft- und Kniegelenk hemiplegischer Glieder und als multiple heftige Gelenkschmerzen im Initialstadium chronischer Spinalerkrankungen, besonders der Tabes dorsalis.

Symptomatologie und Verlauf. In der Mehrzahl der Fälle entwickeln sich die Krankheitserscheinungen ganz allmälig, mit anfänglich geringen, langsam anwachsenden Beschwerden; bisweilen aber erreicht das Leiden rasch oder plötzlich eine bedeutende Höhe. Das wesentlichste Symptom der Gelenkneuralgie ist ein intensiver Schmerz in und an dem ergriffenen Gelenk, der in regelmässigen oder unregelmässigen Intervallen ganz spontan, auch bei vollständiger Ruhe der Kranken, auftritt und von diesen bald als ziehend und reissend, bald als rhythmisch klopfend, bohrend oder stechend bezeichnet wird. Gewöhnlich strahlt der Schmerz über die Gelenkgegend nach auf- oder abwärts aus und ist öfters von den verschiedensten Parästhesien (Gefühl von Taubsein, Formication, Kälte- und Hitzempfindung) begleitet. Psychische Emotionen, vor Allem das stete Denken der Kranken an ihr Leiden, das unaufhörliche Grübeln über ihr trauriges Los, angeregt und unterhalten durch eine ängstliche verzärtelnde Umgebung, die nur allzu sehr geeignet ist, durch unermüdliches Fragen und Klagen die Beschwerden künstlich zu steigern, sind von verschlimmerndem Einfluss, während die Ablenkung der Aufmerksamkeit durch eine interessante Unterhaltung, eine angenehme Zerstreuung u. dergl. den eben erst unerträglichen Schmerz in wunderbarer Weise besänftigen. Während der Nacht pflegt gewöhnlich Ruhe einzutreten, so dass nur selten der Schlaf gestört wird: eine Eigenthümlichkeit, welche von besonderer diagnostischer Wichtigkeit sein kann, da bekanntlich bei schweren Gelenkentzündungen heftige nächtliche Schmerzen und schmerzhafte Muskelzuckungen die Regel bilden. Doch führt Brodie bereits an, dass die Intensität der Schmerzen bisweilen so gross ist, dass der Kranke dadurch am Schlafe verhindert wird. Auch Andere haben Fälle gesehen, in welchen gerade des Nachts die schlimmsten neuralgischen Anfälle auftraten. Während Bewegungen des Gliedes den Schmerz meistens so zu steigern pflegen, dass die Kranken mit ängstlicher Sorgfalt die möglichste Ruhe bewahren, giebt es andere, bei welchen gerade durch Herumgehen die Anfälle beschwichtigt werden. Das Eintreten der Menses ist gewöhnlich von verschlimmerndem Einfluss, bisweilen aber lindern sich die Schmerzen während ihrer Dauer. Bei der localen Unter-

suchung ist vor Allem das Missverhältniss zwischen den hochgradigen subjectiven Beschwerden und dem Mangel wesentlicher objectiver Veränderungen von charakteristischer Bedeutung. Das Gelenk erscheint auf Druck und bei Berührung ausserordentlich empfindlich, doch ganz analog wie bei den cutanen Neuralgien, tritt diese Hyperalgesie weit mehr bei leichter oberflächlicher Berührung zu Tage, als bei starkem Druck; das Erheben einer Hautfalte erregt einen grösseren Schmerz, als wenn die knöchernen Gelenkenden energisch aneinandergepresst werden. Diese Steigerung der cutanen Schmerzempfindlichkeit zeigt gewöhnlich eine über die Gelenkgegend sich hinaus erstreckende Verbreitung — bisweilen fast über das ganze Glied, ausnahmsweise sogar über die entsprechende Körperhälfte — und häufig finden sich ausserdem bestimmte, gegen Druck vorzugsweise empfindliche Punkte am Gelenk, welche den Druckschmerzpunkten der gewöhnlichen Neuralgien entsprechen und wahrscheinlich als die Eintrittsstellen sensibler Nervenzweige aufgefasst werden müssen. Solche periarticuläre Schmerzpunkte finden sich am Hüftgelenk: zwischen Trochanter major und Sitzknorren, neben der Spin. il. anter. super.; am Knie: fast immer am Condyl. internus femoris, hart am inneren Rande der Patella, am äusseren Patellarrande, dicht unter der Spitze der Patella, hinter dem Capitul. fibulae; am Fussgelenk: hinter dem äusseren und inneren Knöchel; am Schultergelenk: am Plexus brachialis, oberhalb und unterhalb des Schlüsselbeines und in der Achselhöhle; am Ellenbogengelenk: Condylus extern. hum. und Capit. radii; am Handgelenk: der Proc. styloid. ulnae; an den Wirbelgelenken: auf und neben den Dornfortsätzen. In veralteten Fällen findet man hier und da eine gewöhnlich nur mässige Abnahme der Hautsensibilität am Gelenk und in der Umgebung desselben, seltener über einen grösseren Theil der betreffenden Extremität verbreitet. Neben den Sensibilitätsstörungen bestehen häufig gewisse vasomotorische Anomalien, welche in so auffallender Weise zur Geltung kommen können, dass gerade sie eine Verwechslung mit einer entzündlichen Gelenkaffection verschulden. Hierher gehören Röthung und Temperaturerhöhung der Gelenkgegend und über dieselbe hinaus. Bisweilen zeigen sich diese Erscheinungen zu bestimmter Tageszeit und in periodischer Abwechslung mit dem entgegengesetzten Verhalten, so dass nach BRODIE's Schilderung die Theile des Morgens blass und kalt sind, als ob kaum noch eine Spur von Circulation in ihnen vorhanden wäre, Nachmittags und Abends dagegen heiss, roth und glänzend werden. Auch Bewegungen des kranken Gliedes können eine ähnliche locale Congestion hervorrufen. In manchen Fällen findet man eine geringe diffuse Anschwellung des Gelenkes und seiner Umgebung, welche nach BRODIE als Folge eines turgescirenden Zustandes der kleinen Gefässe oder eines Ergusses in's Zellgewebe entstanden ist. Nach ESMARCH ist diese Anschwellung entweder das Residuum einer früheren Entzündung, oder sie hat ihren Sitz in den allgemeinen Bedeckungen und rührt dann meistens von der Anwendung stark reizender örtlicher Mittel her. In einigen sehr seltenen Fällen fand BRODIE eine mehr beschränkte und umschriebene Anschwellung, welche er mit einer Urticariaquaddel von ungewöhnlicher Grösse vergleicht und die besonders dadurch ausgezeichnet ist, dass sie ebenso plötzlich einzutreten, als zu verschwinden pflegt. Bisweilen fühlt und hört man bei Bewegungen der Gelenke laut knarrende Geräusche, deren Entstehungsweise unbekannt ist, und die da, wo man eine schwere Gelenkerkrankung vermuthet, leicht für ein Symptom der Knorpelerosion gehalten werden können (ESMARCH).

Als motorische Störungen sind häufig verschiedenartige krampfhafte Zusammenziehungen der Muskeln vorhanden, welche zuweilen schon durch leichtes Berühren der Haut hervorgerufen werden, oft aber auch ohne irgend

eine äussere Einwirkung entstehen. Es kommt dadurch zu falschen Stellungen der erkrankten Gelenke, deren Redressement ausserordentlich schmerzhaft ist, während in der Chloroformnarkose die Contracturen sich lösen und die Gelenke nach allen Richtungen hin frei beweglich werden. Meist sind die Gelenke in der Extensionsstellung fixirt, im Gegensatz zu entzündlichen Gelenkleiden, bei welchen die Flexionsstellung vorherrscht. Seltener werden locale klonische Zuckungen beobachtet. Am gewöhnlichsten sind die Klagen der Kranken über grosse, lähmungsartige Schwäche in der Extremität, welche auch dann noch fortbestehen kann, wenn die Gelenkschmerzen bereits im Abnehmen begriffen oder sogar schon vollständig verschwunden sind. Dabei pflegen die Muskel keine oder eine nur unbedeutende Abmagerung darzubieten und ihre elektrische Erregbarkeit zu bewahren.

Die Gelenkneuralgien können in allen Gelenken des Körpers auftreten; bei weitem am häufigsten kommen sie im Knie- und Hüftgelenk vor. In 80 von ESMARCH gesammelten Fällen, von welchen er 51 selbst beobachtete, war der Sitz des Uebels 38mal im Knie und 13mal in der Hüfte, während es in den Gelenken der Hand 8mal, im Fuss 7mal und in der Schulter nur 4mal gefunden wurde. Vielleicht hängt die so überwiegende Häufigkeit des Leidens im Knie- und Hüftgelenk mit den zahlreichen Anastomosen zusammen zwischen den Nervenstämmen der Unterextremitäten und den die Unterleibs- und Geschlechtsorgane versorgenden sympathischen Beckengeflechten. Auch in den Gelenken der Wirbelsäule scheint das Uebel nicht so selten vorzukommen und ein Theil der gerade bei Hysterischen fast constanten Rhachialgien (»Spinalirritation«) dürfte hierher zu rechnen sein, zumal die Wirbel nach LUSCHKA zahlreiche sensible Fasern besitzen. Dabei kann es zu seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule kommen (hysterische Skoliose), welche bei Ablenkung der Aufmerksamkeit sich vermindern und in kurzer Zeit vollständig verschwinden können (LITTLE [11]). BRODIE erzählt, dass ihm zahlreiche Beispiele bekannt wären, wo in Folge diagnostischer Irrthümer, bei der Annahme eines schweren Wirbelleidens, junge Damen zu einer horizontalen Lage und selbst zu der Qual kaustischer Applicationen etc. für die Dauer mehrerer Jahre verurtheilt wurden, während Aufenthalt in freier Luft, Körperbewegung und Zerstreuung rasche Heilung herbeigeführt hätten. — Meist tritt die Gelenkneuralgie nur monarticulär auf, bisweilen jedoch in mehreren Gelenken.

Der Verlauf der Krankheit zeigt in allen denjenigen Fällen, welche mit Recht als hysterische Gelenkleiden zu bezeichnen sind, den unbestimmten und wechselnden Charakter der Hysterie überhaupt. Vor Allem macht sich der auffallende Einfluss der momentanen Stimmung der Kranken auf die Intensität des Leidens bemerkbar. Die Beschwerden können allmälig nachlassen und schliesslich vollständig verschwinden, oder anderen hysterischen Erscheinungen Platz machen. Aber auch plötzliche Heilungen, nach langer Dauer der scheinbar schwersten Störungen, sind vielfach beobachtet, entweder ohne nachweisbare Ursache, oder besonders in Folge einer mächtigen psychischen oder physischen Einwirkung. So erzählt BRODIE, dass eine junge Dame mit hysterischer Affection des Hüftgelenks von allen Beschwerden plötzlich dauernd befreit wurde, als sie bei einem Fall vom Pferde auf's kranke Bein zu stehen kam. Bei dem 14jährigen Sohn eines Arztes verschwand nach sechswöchentlicher Dauer einer heftigen Kniegelenkneuralgie der Schmerz vollständig in dem Augenblick, wo ein wüthender Zahnschmerz auftrat (ESMARCH). Gerade die hysterischen Gelenkneurosen liefern ein grosses Contingent zur Zahl jener legendenhaften Berichte, nach welchen irgend ein wunderthätiger Einfluss — Sympathie, thierischer Magnetismus, Gebete, Reliquien, Wasser von Lourdes u. dergl. — bei langwierigen schmerzhaften »Lähmungen« und Verkrüppelungen eine

plötzliche Heilung herbeigeführt habe. Seit den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage haben es sich die Aerzte gefallen lassen müssen, den Ruhm, hysterische Leiden zu heilen, mit den verschiedenartigsten Heilkünstlern und offenbaren Betrügern zu theilen, ja oft genug ihnen gegenüber den Kürzeren zu ziehen. Der Verlauf kann aber auch ein äusserst langwieriger sein, die Kranken bringen Jahre lang auf dem Krankenlager zu, um schliesslich »von sich selbst, den Ihrigen und aller Welt beständig bejammert und beklagt, ihr verfehltes und elendes Dasein im frühzeitigen Marasmus zu enden« (ESMARCH). Unzweckmässige Behandlung, vor Allem der Mangel an der nothwendigen Energie gegenüber den Kranken und ihrer Umgebung sind nicht so selten die Ursache dieses traurigen Ausganges. Das bizarre Verhalten des Leidens bezieht sich jedoch selbstverständlich nur auf die hysterischen Gelenkneuralgien im engeren Sinne des Wortes, während die Affection bei sonst völlig gesundem Nervensystem sich dem Verlaufe anderer Neuralgien anschliesst und demgemäss in der Mehrzahl der Fälle einen günstigen Ausgang erwarten lässt.

Die Diagnose der hysterischen Arthroneuralgie ist auf Grund des Nachweises anderweitiger hysterischer Symptome und der allgemeinen hysterischen Constitution des Nervensystems, oder der Entstehung der Krankheit nach einer heftigen Gemüthsbewegung, in vielen Fällen eine leichte; überall da aber, wo dieser Anhalt entbehrt wird, können sich die grössten Schwierigkeiten in der Beurtheilung entgegenstellen, namentlich dann, wenn irgend ein Trauma auf das Gelenk eingewirkt hat und thatsächlich entzündliche Zustände am Gelenkapparat vorausgegangen sind. Hier wird die grösste Vorsicht und Zurückhaltung bei der Diagnose geboten sein, da man nie vergessen darf, dass schleichende Gelenkentzündungen vorkommen ohne sehr palpable, äusserlich in die Erscheinung tretende Veränderungen. GOODLAD erinnert daran, dass in Fällen, wo Schmerzen im Hüftgelenk und erschwerte Bewegung vorhanden sind, ohne dass der Druck des Gelenkkopfes gegen die Pfanne schmerzhaft, oder sonst ein idiopathisches Leiden des Gelenks nachzuweisen ist, der Krankheitsherd in den oberhalb des Gelenks gelegenen Theilen liegen kann: in einem solchen für neuralgisch erklärten Falle bildete sich schliesslich ein Abscess unter dem POUPART'schen Bande, welcher Knochenstücke entleerte und den Kranken aufrieb. BERGER gedenkt eines mehrjährigen, sehr schmerzhaften Hüftgelenkleidens (bei einem Erwachsenen), bei welchem die wiederholte Untersuchung von verschiedenen Aerzten keine deutlich sichtbaren Veränderungen ergab und auch die Functionsstörungen einen höchst auffallenden Wechsel ihrer Intensität darboten, ja zeitweilig äusserst gering waren, trotzdem — wie die Obduction lehrte — sehr vorgeschrittene destructive Veränderungen im Innern des Gelenks vorhanden waren. ESMARCH selbst gesteht, dass er öfters eine Zeit lang an Gelenkneurose gedacht habe, wo sich später eine Caries sicca herausstellte. In solchen verfänglichen Fällen wird nur die genaueste Berücksichtigung aller in der Symptomatologie entwickelten Momente vor Irrthümern schützen. Nach ESMARCH kann man nicht selten schon ex nocentibus zur Diagnose gelangen, da alle Mittel, welche sich gegen Gelenkentzündungen wirksam erweisen (absolute Ruhe, Antiphlogose etc.), in Fällen von Gelenkneuralgie schaden oder wenigstens nichts nützen. Auch die Untersuchung in der Chloroformnarkose wird in manchen Fällen für die Diagnose von Wichtigkeit sein.

Therapie. Es ist einleuchtend, dass bei der hysterischen Arthroneuralgie die Behandlung des Allgemeinzustandes von grösster Wichtigkeit ist; eine dem jedesmaligen Falle psychologisch angepasste psychische Behandlung wird hier die Hauptsache bilden: So viel als möglich Ablenkung der Aufmerksamkeit der Kranken auf andere Gegenstände, drin-

gendste Aufforderung zum Gebrauche des leidenden Gliedes, Fernhaltung aller die Nervosität überhaupt begünstigenden Momente (Langweile, verzärtelnde Angehörige etc.) stehen obenan. Dabei ist der körperliche Allgemeinzustand nicht ausser Acht zu lassen und in zweckentsprechender Weise zu behandeln (Eisen und Chinin, Kaltwassercuren, Stahl- und Seebäder etc.). Auch wird man im Speciellen den Zustand der Genitalorgane feststellen müssen, um etwaige Anomalien in geeigneter Weise zu behandeln. In dieser Beziehung erscheinen namentlich zwei von SIMS [12]) mitgetheilte Fälle von Hüftgelenkneuralgie lehrreich. Es versteht sich von selbst, dass man bemüht sein muss, auch anderen gelegentlichen Causalindicationen zu genügen. Was die locale Behandlung des kranken Gelenks betrifft, so hat bereits BRODIE — und alle späteren Autoren stimmen ihm darin bei — hervorgehoben, dass man als allgemeine Regel daran festzuhalten habe, dass alle Mittel, welche die Kräfte herabsetzen, schliesslich nur immer nachtheilige Folgen hinterlassen und die Dauer des Leidens verlängern. Die Anwendung der Kälte, Vesicantien und alle anderen stärkeren Hautreize sind schon deshalb eher von ungünstigem Einfluss, weil dadurch die Aufmerksamkeit immer wieder von Neuem auf das Uebel gelenkt wird. Auch die Immobilisirung des Gliedes durch feste Verbände, sowie absolute Ruhe überhaupt, nützen gewöhnlich nichts, sondern pflegen sogar in vielen Fällen den Zustand zu verschlimmern. Eine wunderbar rasche Besserung zeigt sich dagegen oft in dem Augenblick, wo man nach vorausgeschickter zweckmässiger psychischer Beeinflussung und im Vollbesitz ihres Vertrauens, die Kranken dazu bringt, das leidende Glied zu gebrauchen. Mit dem ersten Schritt an der Hand des Arztes ist oft der erste Schritt zur Heilung gethan. Als Vorbereitung dazu dienen passive, später active Bewegungen mit dem erkrankten Gelenk, ohne Rücksicht auf die dabei stattfindenden Schmerzensäusserungen. In einigen Fällen erschien energisches Massiren von Erfolg, wobei nach ESMARCH wohl der psychische Eindruck das Meiste gethan hat. Kalte Begiessungen und Douchen des Gelenks, mehrmals täglich wiederholt, mit darauf folgenden energischen Abreibungen des Gliedes, sind nach den reichen Erfahrungen desselben Autors die besten unter allen örtlichen, der lang fortgesetzte Gebrauch kurzer kalter Seebäder das beste der allgemein wirkenden Behandlungsmethoden. Von inneren Mitteln, die ich hier nicht aufzählen mag (denn es ist in der That ziemlich gleichgiltig, welche man anwendet), ist bei Hysterischen wenig oder doch rein »suggestiver« Erfolg zu erwarten. Bei der Behandlung der Gelenkneuralgien nicht hysterischer Personen werden diejenigen therapeutischen Grundsätze massgebend sein, die für die Therapie der Neuralgien überhaupt geltend sind. Vor Allem womöglich die Erfüllung der Indicatio causalis; wo die ätiologischen Momente unbekannt oder einer Behandlung nicht zugänglich sind, subcutane Injection von Morphium oder Atropin, locale Anwendung der Kälte, fliegende Vesicantien, der innere Gebrauch von Chinin, Arsenik etc. und schliesslich die Application der Elektricität (cutane Faradisation mit dem Pinsel, Durchleitung des galvanischen oder faradischen Stromes durch das befallene Gelenk; centrale Galvanisation); auch vorsichtige Anwendung von Funkenströmen der Influenzmaschine. Den verschiedenen Formen der elektrischen Behandlung verdanken wir eine Reihe sehr günstiger Erfolge, sowohl bei den hysterischen als bei den nicht hysterischen Gelenkneuralgien. Eine Mitwirkung suggestiver, psychischer Factoren ist natürlich auch hierbei nicht auszuschliessen.

Literatur: [1]) Pathological and surgical observations on diseases of the joints. 2. ed., London 1822; übersetzt nach der 5. Auflage von SOER. Koblenz 1853, pag. 168 und 301. Ferner BRODIE, Lectures illustrative of certain local nervous affections. London 1837, pag. 34;

übersetzt von Behrend, (Leipzig 1847, pag. 379. — [2]) Handb. d. Chir. Freiburg 1844, I, pag. 503. Erfahrungen über Localneurosen. Hannover 1873. — [3]) Ueber Gelenkneurosen. Kiel und Hadersleben 1872. — [4]) Ueber nervöse Coxalgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1872, I, pag. 1. — [5]) Annalen des Hamburger Krankenhauses. 1833, II. — [6]) Zur Lehre von den Gelenkneuralgien. Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 22—24. Ferner: Zur Casuistik der Gelenkneuralgien. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1874, Nr. 49. — [7]) Virchow's Archiv. 1878, LXXIII, pag. 273. Archiv f. klin. Chir. 1879, pag. 781. — [8]) Die Gelenknerven des menschlichen Körpers. Erlangen 1857. — [9]) Wiener med. Jahrb. 1873, Heft 4. — [10]) Grundriss der spec. Pathol. Aus dem Engl. von Amelung. I. Th., pag. 112. — [11]) On spinal weakness and curvature. London 1878, pag. 82. — [12]) Clinical notes on uterine surgery. London 1866, pag. 413; übersetzt von Beigel. Erlangen 1866, pag. 316. — [13]) Goldscheider, Ueber die Empfindlichkeit der Gelenkenden. Arch. f. Anat. u. Physiol. (physiol. Abth.) 1890. — Siehe ferner: Hirsch, Beiträge zur Erkenntniss und Heilung der Spinalneurosen. Königsberg 1843, pag. 424. — Erichsen, The science and art of surgery. London 1857, pag. 659; übersetzt von Thamhayn. Berlin 1864, pag. 344. — Bryant, The diseases and injuries of the joints. London 1839, pag. 70. — Hilton, On the influence of mechanical and physiological rest in the treatment of accidents and surgical diseases etc. London 1863, pag. 215. — Johnson, Diseases of the joints in Holmes' System of surgery. London 1864, III, pag. 771. — Barwell, On diseases of the joints. London 1865, pag. 363. — Skey, Hysteria, Six lectures. 2. ed., London 1867, pag. 86. — Volkmann, Pitha und Billroth's Chir. 1872, II, 2, pag. 678. — Mor. Meyer, Ueber Gelenkneurosen. Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 26. — Fr. Richter, Zur Casuistik der Gelenkneurosen. Correspondenzbl. des ärztl. Vereins von Thüringen. 1875, Nr. 6. — C. Lerche, Zur Casuistik der Gelenkneuralgien. Inaug.-Dissert. Breslau 1875. — Eulenburg, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1877, Lehrb. der Nervenkrankheiten. 2. Aufl., I, pag. 111 ff. — Koch, Verhandl. der Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1878, VII, pag. 138. — Lehmann, Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 17. — Vergl. auch die neueren monographischen Darstellungen der Hysterie, besonders Pitres' Leçons cliniques sur l'hystérie et l'hypnotisme. Paris 1891, I. — Gilles de la Tourette, L'Hystérie. 1894, (deutsch von Grube). — L. Löwenfeld, Pathologie und Therapie der Neurasthenie und Hysterie. Wiesbaden 1894 u. A.

A. E.

Gelenkrheumatismus, acuter, s. Polyarthritis; chronischer, s. Gelenkentzündung.

Gelenksperre, s. Ankylose, I, pag. 637.

Gelenkverletzungen, Gelenkwunden im Allgemeinen. Unter Ausschluss der Verrenkungen, welche eine gesonderte Besprechung finden (s. Luxation), sowie der subcutanen Gelenkfracturen, lassen sich die Gelenkverletzungen in drei Gruppen sondern:

1. Die eigentlichen Gelenkwunden.
2. Contusionen.
3. Distorsionen.

1. Die Gelenkwunden sind Verletzungen, welche die Gelenkhöhle mit der umgebenden Luft in Verbindung bringen. Man spricht zwar hier und da von penetrirenden und nicht penetrirenden Gelenkwunden und versteht unter letzteren die Wunden der Gelenkgegend; allein eine solche Bezeichnung ist weder sprachlich berechtigt, noch hat sie praktisch irgend einen Werth, da die Wunden der Gelenkgegend sich in nichts von anderen ähnlichen Weichtheilswunden unterscheiden.

Folgende Formen der Gelenkwunden kommen zur Beobachtung: Stichwunden, Schnitt- und Hiebwunden, Riss- und Quetschwunden, Schusswunden.

Die Stichwunden werden erzeugt durch scharfspitzige Instrumente, wie Nadeln und Pfriemen, oder durch stumpfspitzige Gegenstände, wie Nägel und Uhlanenlanzen, oder endlich durch breitspitzige Instrumente, wie Messer und Degen. Es handelt sich in den meisten Fällen um einfache Verletzungen, d. h. der fibrösen Kapsel und der Synovialhaut allein, während die Gelenkkörper gewöhnlich nicht betroffen werden. Die Bedeutung dieser Verletzungen hängt einerseits ab von der Weite der Oeffnung, andererseits von dem Umstande, ob das verletzende Instrument selber, oder Theile desselben im Gelenke stecken blieben und ob dasselbe verunreinigt war. So reichen zuweilen Nadeln mit ihrem spitzen Ende in's Gelenk hinein, so können rostige Nägel ihren Rost in demselben zurücklassen, so können

Messer, Lanzen u. s. w. abbrechen und ihre Spitze im Gelenk stecken bleiben. — Die Schnitt- und Hiebwunden zeichnen sich in der Regel durch breite Eröffnung des Gelenkes, sowie durch ihre Scharfrandigkeit aus; sie bieten in Folge dessen der Diagnose die geringsten Schwierigkeiten, da man in die eröffnete Höhle hineinzusehen vermag. Weniger die Schnittwunden, als die Hiebwunden sind häufig mit Verwundung oder völliger Abtrennung der Gelenkkörper complicirt, wodurch die Verletzung natürlich um Vieles schwerer wird. — Die Riss- und Quetschwunden kommen von aussen nach innen oder von innen nach aussen zu Stande. Eiserne Haken, Holzstifte, Sägezähne können von aussen her das Gelenk aufreissen, während ein sich verrenkender Gelenkkopf zuweilen von innen her alle bedeckenden Weichtheile sprengt. Es kann auch bei diesem Mechanismus sehr wohl zu Knochentrennungen kommen. Besonders unangenehm sind die durch eine Maschinensäge veranlassten Knochen- und Gelenkwunden; viel schlimmer aber ist es, wenn eine von aussen einwirkende schwere Gewalt, ein Wagenrad und dergleichen, die Knochenenden zertrümmert und die Weichtheile aufreisst. Zu berücksichtigen ist auch, dass solche Verletzungen noch nachträglich durch Gangrän der gequetschten Weichtheile zu Gelenkwunden werden können. — Ein besonders interessantes und wichtiges Capitel bilden die Schusswunden, welche sich in ihrem Charakter am meisten den Quetschwunden nähern. Fast immer handelt es sich um gleichzeitige Verwundung der Gelenkkapsel und der Knochen; nur ganz ausnahmsweise bleiben letztere vollkommen frei. So hat SIMON[4]) nachgewiesen, dass das Kniegelenk in gebeugter Stellung ohne Knochenverletzung von vorn nach hinten und quer hinter der Patella durchschossen werden kann; und diese an älteren Geschossformen gewonnenen Erfahrungen werden bei den sehr kleinen neuern Geschossen noch häufiger werden müssen. Gewöhnlich freilich wird man wenigstens auf einen Eindruck am Knochen oder auf eine oberflächliche Schussrinne rechnen dürfen. Auch kann ebenfalls durch nachträgliche Gangrän der gequetschten Kapsel bei Streifschüssen und matten Kugeln noch spät eine Eröffnung des Hohlraumes zu Stande kommen. Immerhin aber sind das seltene Ausnahmen. Die Kugel durchschlägt das Gelenk entweder vollkommen, oder sie bleibt in dessen Höhle oder in einem der Knochen stecken; auch können Fremdkörper, Kleiderfetzen, Haare, Schmutz mitgerissen und zwischen den Knochen abgesetzt werden. Die Verwundung des Knochens besteht in einem Eindruck, einer Rinne, sehr selten einem einfachen Canal, oder es kommt zu einer mehr oder weniger ausgedehnten Zersprengung oder Zertrümmerung des getroffenen Gelenkkörpers. Dann kann die ganze Höhle mit Knochentrümmern und Blut erfüllt sein und wird das Bild dadurch den schwersten Formen der Quetschwunden sehr ähnlich. Besonders Granatstücke rufen häufig solche Zertrümmerungen hervor, aber auch kleinere Projectile der neueren Gewehrsysteme haben, wenn sie aus grosser Nähe kommen, eine ausserordentlich zerstörende Wirkung, welche sich nur mit derjenigen eines Schrotschusses vergleichen lässt.[6])

Als erstes Symptom der Verletzung eines grösseren Gelenkes wird gewöhnlich das Ausfliessen der Synovia angeführt; indessen hat bereits STROMEYER[1]) und nach ihm VOLKMANN[2]) darauf aufmerksam gemacht, dass dies Symptom, auch abgesehen von feinen Stichöffnungen, nicht selten fehlt, wenn der Wundcanal sehr schief ist, und dass ferner auch bei offener Communication immerhin eine gewisse Zeit verstreicht, bevor es auftritt. Die Menge der Synovia ist auch in grösseren Gelenken oftmals sehr gering und die Consistenz zu zäh, als dass unmittelbar nach der Verwundung Gelenkflüssigkeit sich entleeren könnte; erst mit der beginnenden Reizung tritt eine Vermehrung und Verdünnung derselben ein, so dass sie nun sowohl von selber, als bei Druck aus der Wunde ausfliesst. Mit dem

Auftreten dieses Symptomes ist jeder Zweifel über Art und Tiefe der Verletzung beseitigt; denn die zuweilen aus verwundeten Sehnenscheiden sich ergiessende Flüssigkeit ist niemals so reichlich, dass sie an Synovia erinnern könnte. — Ein weiteres, sehr wichtiges Symptom bildet die Anfüllung des Gelenkes mit Blut, der **Hämarthrus**, oder mit Blut und Luft, der **Hämopneumarthrus**. Diese Anschwellung tritt sehr bald nach der Verletzung ein und unterscheidet sich hierdurch, sowie durch das Fehlen jeder entzündlichen Erscheinung von den serösen Ergüssen. Die verwundete Synovialhaut blutet stets nicht unerheblich; diese Blutung wird aber nur dann einen Hämarthrus herbeiführen, wenn der Abfluss nach Aussen in Folge von Enge oder schrägem Verlauf des Wundcanales erschwert ist. Ist ausser der Kapsel noch der Knochen verletzt, so wird bei der bekannten Neigung der Knochengefässe zu langdauernden Blutungen ein Hämarthrus um so sicherer zu Stande kommen. Es kann aber auch in zweifelhaften Fällen das Fehlen des Blutergusses **gegen** die Annahme einer Knochenverletzung verwerthet werden. Ausser durch die Anschwellung, welche den Umrissen der Gelenkkapsel entspricht, charakterisirt sich der Hämarthrus durch eine eigenthümliche, weiche Crepitation, welche ein ähnliches Gefühl giebt, wie ein zwischen den Fingern zerdrückter Schneeball. Fluctuation und gedämpften Percussionsschall hat er mit dem Hydarthrus gemein. Ist aber Luft neben dem Blute im Gelenkraume vorhanden, so wird dies an einem helleren, selbst tympanitischen Percussionsschall erkannt, sowie zuweilen an dem eigenthümlichen Knistern, welches man in gleicher Weise, wie beim Hautemphysem, während des Betastens wahrnimmt. Die Luft dringt entweder unmittelbar mit dem verletzenden Instrument ein, oder sie wird bei Bewegungen des Gelenkes eingesogen und durch einen ventilartigen Verschluss der Kapsel zurückgehalten (LOSSEN [9]). In späteren Stadien kann die Zersetzung der Flüssigkeiten zu einer Gasentwicklung und Ansammlung des Gases in der Gelenkhöhle Anlass geben. — Unter den primären Symptomen ist noch zu nennen das Blossliegen der überknorpelten Gelenkflächen in offenen Wunden, sowie die fühlbaren Veränderungen und Zerstörungen der Gelenkkörper; unter den späteren die Flexionsstellung des Gelenkes, welche nur unter enormer Schmerzhaftigkeit in die gestreckte umgeändert werden kann. Sie ist immer ein sicheres Zeichen, dass eine erhebliche Kapselreizung begonnen hat.

Der **Verlauf** der Gelenkwunden ist nach der Art der mitwirkenden Momente ausserordentlich verschieden. In einzelnen Fällen macht die Verwundung so gut wie keine Symptome: ein flüchtiger Schmerz im Augenblicke der Verwundung, eine geringfügige Blutung sind Alles. Das ist allerdings nur bei kleinen Stichwunden möglich. Die Ränder der kleinen Wunde verkleben miteinander und nach wenigen Tagen ist die Sache beendigt; ausnahmsweise aber, besonders bei Fingergelenken, bleibt noch längere Zeit eine erhebliche Empfindlichkeit der Kapsel zurück. Auch bei grösseren Verwundungen führen besondere Umstände oder eine geeignete Behandlung meistens ein ganz ähnliches Resultat herbei; so können Schüsse durch das gebeugte Kniegelenk, welche die Knochen unverletzt gelassen haben, bei der nachfolgenden Streckung mittels einer coulissenartigen Verschiebung subcutan werden und als solche schnell heilen (SIMON [4]). Immerhin pflegt die dauernde Verheilung längere Zeit, mindestens 8—14 Tage in Anspruch zu nehmen. Wird dagegen die Wunde nicht beachtet und fortdauernd gereizt, so tritt zunächst ein stärkerer Ausfluss von Synovia auf. Dieselbe ist zu Anfang klar, trübt sich allmälig durch Beimischung von Eiter- oder Blutkörperchen, wird flockig, indem grössere Fibrinklumpen in derselben schwimmen, und bekommt mehr und mehr ein strohgelbes, endlich rein eitriges Aussehen. In seltenen Fällen kann eine schon beginnende Eiterung

von selber rückgängig werden; dann bekommt die ausfliessende Synovia einen mehr schleimigen Charakter, während nur die äussere Wunde eine geringe Eitermenge liefert. Diesen Zustand hat man in unpassendem Vergleich als Gelenkfistel bezeichnet; er ist immer nur vorübergehend, da er entweder in schnelle Heilung oder mit plötzlicher Verschlimmerung in ausgesprochene Gelenkeiterung übergeht. Die Gelenkeiterung (Pyarthrus) tritt entweder allmälig oder plötzlich auf. Im ersten Falle entsteht mit der gelben Färbung der Synovia ein immer steigendes Fieber, im letzteren Falle leitet ein Schüttelfrost die Eiterung ein, an welche sich sofort hohes Fieber anschliesst. Der Puls wird voll und hart, beträgt 100—130 Schläge in der Minute, die Temperatur steigt bis 41° C. und darüber. Das Fieber trägt einen remittirenden Charakter mit morgendlichen Abfällen, aber niemals bis zur Norm. Die Zunge belegt sich, das Gesicht nimmt einen leidenden, überaus ängstlichen Ausdruck an, da der Kranke jede Bewegung des Gelenkes fürchtet und zuweilen schon bei leichter Erschütterung des Lagers laut aufschreit. Die Gelenkgegend ist stark geschwollen, die Haut darüber ödematös, geröthet, sowohl auf Druck als bei Bewegungen überaus empfindlich; falls das Glied nicht in irgend einer Weise gestützt wird, entwickelt sich unter allen Umständen Flexionsstellung. Bald schwillt auch der periphere Theil des verwundeten Gliedes ödematös an, und es treten nun in der Gelenkgegend und im tiefen intermusculären Bindegewebe Abscesse auf, welche an dem Gliede in centraler Richtung in die Höhe steigen. Diese Abscesse bedeuten nicht immer, wie man früher angenommen hat, eine Durchbrechung der Kapsel und Erguss des Eiters in das umgebende Bindegewebe; solche Durchbrüche sind sogar selten (BILLROTH [3]). Es handelt sich vielmehr um eine directe Auswanderung der im Gelenk gebildeten phlogogenen Substanzen, oder, wie wir wohl richtiger sagen, der in der Gelenkhöhle wuchernden Mikroben durch die unverletzte Kapsel hindurch in das umgebende Bindegewebe, in welchem sie neue Eiterung hervorrufen. Der Zustand ist jetzt bereits ein ziemlich verzweifelter; gewöhnlich entwickelt sich metastatische Pyämie, welcher der Patient früh erliegt, oder aber es kommt zur chronischen Eiterung, welche die Kräfte allmälig erschöpft. Nur in seltenen Fällen wird das Leiden überstanden; dann kommt es nach monatelanger Eiterung, bei welcher der Kranke zum Skelet abmagert, endlich zur Heilung, indem die Knorpelüberzüge völlig zerstört werden und eine knöcherne Ankylose den Process beendigt; zuweilen entwickelt sich auch Caries, welche zu späten operativen Eingriffen Anlass giebt.

Bei sehr schweren Verletzungen oder bei Verunreinigung des Gelenkes mit septischen Stoffen ist der Process noch bei weitem schneller; dann kommt es gar nicht zur Eiterung, das Exsudat nimmt sofort den jauchigen Charakter an, zersetzt sich, so dass das Gelenk sich mit Gas füllt, und unter hohem Fieber mit kleinem, schnellem Pulse, trockener, borkiger Zunge und Delirien erliegt der Kranke einer acuten Septicämie.

Die Diagnose der Gelenkverletzung bietet häufig gar keine Schwierigkeiten, da man den blossliegenden Knorpel offen liegen sieht; in anderen Fällen muss sie auf indirectem Wege aus den oben geschilderten Symptomen, dem Ausfliessen der Synovia, der Anfüllung des Gelenkes mit Blut oder Luft, den fühlbaren Formveränderungen der Gelenkkörper, der Functionsstörung erschlossen werden. In späteren Stadien ist sie gewöhnlich leicht; allein dann ist es für eine wirksame Behandlung meistens zu spät und ist deshalb eine frühe Diagnose von grosser Wichtigkeit. Nun giebt es aber leider eine Reihe von Fällen, in welchen eine solche schwer oder nur vermuthungsweise zu stellen ist. Dahin gehören besonders alle wenig umfangreichen Stichverletzungen, besonders dann, wenn sie einen sehr schrägen Verlauf haben, sowie ferner viele Schussverletzungen. Die

Schwierigkeiten, welche sich der Diagnose bei Schussverletzungen des Hüft- und Schultergelenkes entgegenstellen, sind allen Kriegschirurgen sattsam bekannt. Es ist auffallend, wie geringe Symptome diese Verletzungen anfänglich machen können, selbst wenn die Kugel im Gelenkkopf stecken geblieben ist, oder denselben gar zertrümmert hat. Der Schmerz pflegt nur unbedeutend zu sein, die Schwellung ist unter den dicken Muskellagen nicht zu erkennen, ein Ausfliessen der Synovia findet aus den engen und gewöhnlich nicht verzogenen Wundcanälen nicht statt. Nur die Function ist aufgehoben und gelingt es zuweilen entweder die weiche Blutcrepitation oder die harte Knochencrepitation im Gelenke nachzuweisen. Den einzig sicheren Anhalt liefert uns der eingeführte Finger; allein es müsste als ein unverzeihlicher Fehler angesehen werden, wenn eine solche Untersuchung nicht unter Beobachtung aller antiseptischen Cautelen ausgeführt würde, und wenn nicht Vorbereitungen getroffen wären, um sofort weitere antiseptische Massnahmen darauf folgen zu lassen. Hat man dazu keine Gelegenheit, so soll man jede Untersuchung unterlassen und jede zweifelhafte Wunde so behandeln, als sei sie nachgewiesenermassen eine Gelenkwunde.

Die Prognose ist von verschiedenen Momenten abhängig. Die Verletzungen kleiner Gelenke verlaufen in der Regel milder als diejenigen sehr umfangreicher Synovialhäute; doch giebt es Ausnahmen genug. Ebenso ist eine Gelenkwunde mit Knochenverletzung schwerer, als eine einfache Gelenkwunde. Fernerhin macht der grössere oder geringere Umfang der Wunde Unterschiede im Verlaufe, sowie ob Fremdkörper im Gelenk stecken geblieben sind oder nicht. Diese Momente treten indessen sämmtlich in den Hintergrund gegenüber der einen Frage, wie früh es möglich ist, die Wunde einer rationellen, antiseptischen Behandlung zu unterwerfen. Je früher dies geschieht, desto beser; ja man kann geradezu sagen, dass eine einfache Gelenkwunde, welche in den ersten Stunden in die Hände eines zuverlässigen Chirurgen kommt, dem alles Nothwendige zur Hand ist, kaum grössere Gefahren bietet, als eine subcutane Wunde der Gelenkgegend. Selbst in Betreff der Gebrauchsfähigkeit stellt sich unter solchen Umständen die Prognose auch bei verletzten Knochen verhältnissmässig günstig; doch wird man immer mit Rigiditäten, zuweilen wohl gar mit einer der Verletzung folgenden Arthritis deformans zu rechnen haben. Ist aber bereits Eiterung eingetreten, so wird der Erfolg der Behandlung sehr viel unsicherer; man wird dann nicht mit Wahrscheinlichkeit auf Erhaltung der Beweglichkeit, zuweilen nicht einmal auf Erhaltung des Gliedes rechnen dürfen.

Therapie. Bei einer frischen Verletzung in der Gegend eines Gelenkes hat die Behandlung schon vor Stellung der Diagnose zu beginnen, falls letztere nicht ohne Weiteres bei offen liegendem Gelenkkörper gestellt werden kann. Bis alle Vorbereitungen zur Einleitung der Antisepsis getroffen worden sind, bedecke man daher die Wunde mit einer in antiseptische Flüssigkeit getauchten Compresse oder mit Jodoformmull, reinige sorgfältig das ganze Glied und gehe dann mit desinficirten Händen an die Untersuchung der Wunde. Ist dieselbe so eng, dass ein Einblick nicht zu erlangen ist, so wird man von einer gewaltsamen Untersuchung Abstand zu nehmen haben; man spritze also nur den Wundcanal mit $1^{0}/_{00}$ Sublimatlösung aus und bedecke das Gelenk mit einem Verbande. Anders ist zu verfahren, wenn das verwundende Instrument nachweislich unrein war, oder ein Bluterguss im Gelenke vorhanden ist; dann würde eine Erweiterung der Wunde nothwendig sein, um das ganze Gelenk auswaschen und übersehen zu können. Man entdeckt dabei zuweilen unerwarteter Weise Fremdkörper, welche ausgezogen werden müssen. So fand ich beim Aufschneiden des Kniegelenkes eine halbe Nadel, welche tief in den Condylus extern. eingerammt

war und erst durch einige Meisselschläge so weit gelockert wurde, dass sie ausgezogen werden konnte. Nach Säuberung der Höhle legt man ein oder zwei Drains ein und schliesst die Wunde wieder bis auf die entsprechenden Abflussöffnungen. Beim Anlegen der Nähte thut man gut, die Synovialis nicht mitzufassen, sondern die Nadel nur bis dicht an dieselbe heranzuführen, man vermeidet damit eine unnöthige Reizung und erreicht doch indirect einen ziemlich guten Verschluss der Membran. Ebenso muss bei allen grösseren Gelenkwunden der Auswaschung und dem Einlegen von Röhrchen die Naht folgen. Sind Knochenstücke scharfrandig abgetrennt, so muss man dieselben durch einige Catgutnähte am richtigen Platze befestigen, so lange sie noch eine Ernährungsbrücke haben; nur kleine, fast völlig getrennte Stückchen wird man besser entfernen. Bei starker Zersprengung der Gelenkkörper wird man sich zu fragen haben, ob man nicht mit der primären Resection am besten fährt; indessen kann man häufig doch wenigstens einen Versuch der Erhaltung machen, da bei strenger Antisepsis kein grosses Wagniss damit verknüpft ist. Das verletzte Glied wird auf einer Schiene befestigt und nach allgemeinen Regeln weiterbehandelt. — Ist die Verletzung bereits älter, so ist eine energische Auswaschung des Gelenkes durchaus nothwendig und wird man hier rücksichtsloser die Wunde erweitern, auch wohl Gegenschnitte anlegen dürfen; bei schon begonnener Eiterung kann man nicht energisch genug sein. Als besonders wirksam erweist sich unter solchen Umständen die permanente Durchspülung der Gelenkhöhle mit einer nicht giftigen antiseptischen Flüssigkeit. Will oder kann man diese nicht anwenden, so wird die sorgfältig abgewaschene Gelenkkapsel mit Jodoform überstrichen; selbst eine theilweise Tamponade des Gelenks mit Jodoformmull kann unter Umständen nützlich sein. Ist trotzdem die Sepsis nicht aufzuhalten, so gehe man ohne Säumen zur Resection oder Amputation über, da Gefahr im Verzuge ist.

Eine eigene Besprechung erfordert die Behandlung der Schusswunden. Im Frieden wird man gewiss am besten thun, sie nach den obigen Regeln zu behandeln, d. h. die Wunde zu erweitern, das Gelenk genau auf etwa miteingedrungene Fremdkörper zu untersuchen, dasselbe auszuspülen, mit Drains zu versehen und dann zu verbinden. Auf dem Schlachtfelde indessen wird hierfür in der Regel weder Zeit noch Material vorhanden sein. Man wird deshalb nach dem Vorgange v. BERGMANN'S [8]) wohl am besten thun, die Wunde nicht weiter zu untersuchen, sondern das Glied nur zu reinigen, zu desinficiren und dann in seiner ganzen Ausdehnung mit einem einfachen antiseptischen Verbande zu bedecken. Am meisten eignet sich dafür Jodoformmull und Salicylwatte. Darüber kommt ein Gypsverband, welchen man entweder gar nicht, oder nur, wenn irgend welche Erscheinungen dazu zwingen, mit einem Fenster versieht. Erst nach circa 14 Tagen wird der ganze Verband gewechselt und sind dann die äusseren Wunden häufig schon verheilt. Die Resultate, welche v. BERGMANN bei Plewna mit diesem Verfahren, selbst bei schweren Verwundungen des Kniegelenks, erzielte, fordern entschieden zur Nachahmung auf.

2. Die Contusionen der Gelenke. Unter Contusion oder Quetschung versteht man eine Verletzung, bei welcher entweder Theile des Gelenkes von aussen her heftig gegen die knöchernen Gelenkenden gepresst, oder bei welcher die Gelenkenden selber mit Kraft gegeneinander getrieben werden. Die erste Form kommt auf directem Wege von aussen durch Schlag, Stoss, Fall, Einklemmung des Gliedes zu Stande, die zweite auf indirectem Wege durch Fall auf Fuss, Knie, grossen Trochanter, Hand oder Ellenbogen, und zwar immer in den vom Orte der Einwirkung centralwärts gelegenen Gelenken. Es handelt sich also um dieselben Mechanismen, deren Verstärkung directe oder indirecte Fracturen zu Stande bringt. Die Folge

ist eine Quetschung, selbst Einreissung der Kapsel, welche zur Entstehung eines Hämarthrus Anlass giebt, oder eine Erschütterung des Knochens der Art, dass seine Gewebe in kleinen Herden zertrümmert werden und ein Bluterguss daselbst auftritt, ohne dass übrigens seine Umrisse leiden. In anderen Fällen aber beobachtet man wirkliche Eindrücke am Knochen, oder der Knorpel reisst ein, wird zum Theil durch die einwirkende Gewalt abgehoben, oder wölbt sich später durch einen Bluterguss fast blasig in die Höhe. Zuweilen handelt es sich auch wohl um wirkliche Infractionen, welche aber bei der versteckten Lage mancher Gelenke schwer zu erkennen sind. So wird die Infraction des Schenkelhalses, auf welche König[7]) wiederum aufmerksam gemacht hat, gewiss zuweilen als Contusion gedeutet, wenngleich die Erscheinungen doch erheblich schwerer sind, als sie den Contusionen eigen zu sein pflegen.

Die Symptome bestehen in einem im Augenblicke der Verletzung heftigen Schmerze, welcher indessen nur vorübergehend die Function aufhebt; gewöhnlich brauchen die Kranken das Gelenk bald wieder, wenn auch mit Schmerzen, und ist schon dadurch eine schwere Verletzung auszuschliessen. Kranke mit Hüftgelenkscontusion, welche man im Bett findet, sind fast immer, wenn auch erst nach vielem Zureden und mit Widerstreben, im Stande, das Bein frei vom Lager zu erheben; erweist sich das als unmöglich, so ist der Verdacht auf schwere Verletzung sehr dringend. An den oberflächlichen Gelenken sieht man in Folge der Contusion bald eine Schwellung in Folge eines intracapsulären Blutergusses auftreten; gewöhnlich bleibt derselbe nicht auf den Innenraum der Kapsel beschränkt, sondern es tritt in den nächsten Tagen auch äusserlich eine Hautverfärbung auf, sei es, dass auch extracapsuläre Gefässe zerrissen wurden, sei es, dass das ergossene Blut allmälig aus der Tiefe nach aussen dringt. Bei schwereren Contusionen kann sich nach einigen Tagen zu dem Bluterguss noch ein seröser Erguss gesellen, welcher die Schwellung vermehrt. — Die Diagnose hat die Unterscheidung von Fracturen einerseits, von Distorsionen andererseits in's Auge zu fassen. Die nur in mässigem Grade behinderte Gebrauchsfähigkeit, die fehlende rauhe Crepitation, welche auch bei etwa abgelöstem Knorpel immer noch weich bleibt, das Fehlen jeder Dislocation unterscheidet die Quetschung von einem Knochenbruch, während der spät auftretende äussere Bluterguss der äusseren Distorsion, die verhältnissmässig gute Gebrauchsfähigkeit der inneren Distorsion gegenüber ein Unterscheidungszeichen abgiebt.

Die Prognose ist im Allgemeinen günstig zu stellen, doch können bei älteren Leuten und kränklichen Individuen schwere Contusionen zu chronischen Gelenk- und Knochenleiden, bei jüngeren und gesunden Menschen in seltenen Fällen auch zur Entwicklung von Geschwülsten im Knochen den Anlass geben.

Die Behandlung hat zunächst die Stillung der intracapsulären Blutung in's Auge zu fassen. Es geschieht das durch Einwicklung des Gelenkes mittels einer nassen Binde, welche öfter erneuert werden muss, Auflegen einer Eisblase und Ruhigstellung des Gelenkes durch eine Schiene. Nach 1—2mal 24 Stunden ist das wirksamste Mittel zur Herstellung normaler Verhältnisse die 2mal täglich wiederholte methodische Massage, welche auch auf die Aufsaugung des intracapsulären Blutergusses ausserordentlich begünstigend wirkt; nach jeder Sitzung muss das Gelenk wiederum mit einer leicht comprimirenden Flanellbinde eingewickelt werden und sind dann dem Kranken mässige Bewegungen zu empfehlen, welche ebenfalls die Aufsaugung befördern. Zögert die Resorption des blutigen oder serösen Ergusses, so kann man dieselbe durch einen Compressivverband nach Volkmann (s. Verbände) beschleunigen. Für alle leichteren Fälle genügt diese Behandlung; hat man aber Ursache, eine Knorpelablösung anzunehmen, oder stellen sich bei

frühzeitigen Bewegungen wieder Schmerzen ein, so empfiehlt sich längere, mindestens 8—14tägige Ruhe, um dem Knorpelriss Gelegenheit zur Verheilung zu geben; auch lässt man längere Zeit eine Binde tragen.

3. Die Gelenkdistorsionen. Verdanken die Gelenkquetschungen ihre Entstehung einem Mechanismus, welcher in seiner Fortsetzung zu directen oder indirecten Fracturen führt, so muss bei den Verstauchungen oder Distorsionen eine Gewalt einwirken, welche in höheren Graden eine Verrenkung hervorruft. Vorbedingung für die Entstehung einer Distorsion ist ein zeitweiliges Auseinanderweichen der Gelenkflächen, gewöhnlich nur auf einer Seite. Die Verstärkungsbänder der fibrösen Kapsel und die Kapsel selbst werden an dieser Seite über das physiologische Mass hinaus gedehnt und reissen zum Theil oder vollkommen durch. Dies ist die eine Form der Distorsionen, welche man als äussere bezeichnen kann; die zweite Form, die innere, kann nur an Gelenken vorkommen, welche in ihrer Höhle einen Bandapparat tragen, d. h. nur am Hüft- und Kniegelenk. Das Lig. teres kann nur einreissen beim Zustandekommen einer unvollkommenen Luxation, bei welcher der Gelenkkopf sofort und von selber wieder in die Pfanne zurückweicht. Am Knie kommen zweierlei Vorrichtungen in Betracht, die Ligg. cruciata und die halbmondförmigen Knorpelscheiben, die Menisci. Gewaltsame Bewegungen, welche die physiologischen Hemmungsvorrichtungen, wie sie in den Kreuzbändern gegeben sind, überwinden, führen zur Zerreissung derselben. Es können dies Hyperextensions- oder Rotationsbewegungen sein; die Verschiebung der Knorpelscheiben aber, die Luxation der Menisci, scheint immer nur durch übermässige Rotationsbewegungen zu Stande zu kommen. — Die Symptome, welche diese beiden Gruppen hervorrufen, sind nicht wesentlich verschieden. Beide haben im Augenblick der Entstehung einen heftigen Schmerz gemeinsam, der bis zur Erzeugung einer Ohnmacht gehen kann, gewöhnlich aber bald wieder schwindet, oder sich doch wesentlich mildert. Bei äusseren Distorsionen schwillt nun die Gelenkgegend im Laufe der nächsten Stunden ziemlich erheblich an, indem sich ein extracapsuläres Blutextravasat entwickelt; damit pflegen sich dann auch die Schmerzen wieder zu steigern und den Gebrauch des Gelenkes, welcher bis dahin wenig gehindert war, aufzuheben. Ist aber die Zerreissung des Bandapparates sehr ausgedehnt, so ist die Functionsstörung von vornherein bedeutend, es kann sogar bei völliger Zerreissung der Seitenbänder zu einem Schlottern oder wenigstens zu bedeutender seitlicher Beweglichkeit kommen. Noch ausgesprochener ist dieses Symptom bei den Zerreissungen der Kreuzbänder, während bei Verschiebung der halbmondförmigen Knorpel allein das Knie in abnormer Haltung festgestellt zu sein pflegt. Zugleich entwickelt sich bei diesen Verletzungen immer ein mehr oder weniger erheblicher Hämarthrus. — Bei den ziemlich seltenen Distorsionen im Hüftgelenk sind ausser Schmerz und Functionsstörung keine auffallenden Zeichen bemerkbar. — Die genannten Symptome sichern die Diagnose gegenüber den anderen hier in Betracht kommenden Verletzungen. Das Fehlen der Dislocation unterscheidet die Distorsion von der Verrenkung, ebenso dies und das Fehlen der Crepitation von der Fractur; nur ist es nicht immer leicht zu unterscheiden, ob nicht das an seinem Ansatz abgerissene Band eine dünne Scheibe der Corticalis mitgenommen hat, wie es nicht selten am Fussgelenk vorkommt, aber auch innerhalb des Kniegelenkes, beobachtet worden ist (v. DITTEL[6]). Der Contusion gegenüber unterscheidet die äussere Distorsion der extracapsuläre Bluterguss an bestimmten, den Verstärkungsbändern entsprechenden Stellen, die innere Distorsion das Auftreten abnormer Beweglichkeit, oder umgekehrt abnorme Feststellung.

Die allgemeine Prognose ist derjenigen bei Contusionen gleich, doch hinterlassen die Verstauchungen sämmtlich eine entschiedene Neigung zu

Rückfällen und heilen die inneren Distorsionen im Knie zuweilen niemals vollständig, sondern das Gelenk bleibt dauernd schwach und kraftlos. Als eine besondere Nachkrankheit innerer Distorsionen, zumal am Kniegelenk, ist das Auftreten sogenannter Gelenkmäuse anzusehen. Es handelt sich um Absprengungen überknorpelter Knochenstücke, welche ursprünglich meistens noch eine Brücke zum Mutterboden besitzen.

Behandlung. Die äusseren Distorsionen mässigen Grades sind für die Massage ausserordentlich dankbare Objecte. Es kann hier dieselbe bereits unmittelbar nach der Verletzung ausgeübt werden und ist zuweilen von zauberhafter Wirkung, indem der Kranke, wenn auch nur auf eine gewisse Zeit, sofort den vollen Gebrauch seines Gelenkes wiedererlangt. Eine consequente Massage führt hier die Heilung in so viel Tagen herbei, als man sonst Wochen braucht. Dennoch ist es bei Verdacht auf Ausreissung eines Knochenstückes besser, die Massage zu unterlassen, das Gelenk mit einer nassen Binde einzuwickeln und durch Schienen oder festen Verband zu stützen; erst nach 2—3 Wochen kann man dann durch Bäder und Massage eine schnellere Heilung herbeizuführen suchen. Grössere Zerreissungen erfordern selbstverständlich eine mindestens so lange Ruhe, welche bei inneren Distorsionen im Kniegelenk auf 5—6 Wochen ausgedehnt werden muss. Die Verschiebung der halbmondförmigen Knorpel macht vorher eine Reposition nöthig; dieselbe gelingt gewöhnlich leicht, wenn man in Beugestellung die Gelenkenden von einander zieht und mit dem Unterschenkel Rotationsbewegungen macht, oder einen directen Druck auf den fühlbaren Knorpel ausübt. Dennoch gelingt die Anheilung des vorderen Randes der Menisci an die Tuberositas tibiae nicht immer; machen sich späterhin Störungen in Form von Schmerzen, Einklemmungserscheinungen, Gelenkreizung geltend, so bleibt nichts übrig, als durch einen Schnitt das Gelenk neben dem Lig. patellare zu eröffnen, den Knorpel vorzuziehen und durch einige Catgutnähte an seiner alten Stelle zu befestigen. — Die schwerer verletzten Gelenke müssen noch längere Zeit durch Binden, Schnürstiefel u. dergl. geschützt werden.

Literatur: [1]) Stromeyer, Maximen der Kriegsheilkunst. Hannover 1881. — [2]) R. Volkmann, Krankheiten der Bewegungsorgane. v. Pitha-Billroth's Chirurgie. I, 2. Abth., pag. 611. — [3]) Billroth, Ueber die Verbreitungswege der entzündlichen Processe. Klinische Vorträge. 1870, 4. — [4]) G. Simon, Kriegschirurgische Mittheilungen zur Prognose und Behandlung der Schusswunden des Kniegelenkes. Deutsche Klinik. 1871. — [5]) E. Küster, Ueber die Wirkungen der neueren Geschosse auf den thierischen Körper. Berliner klin. Wochenschrift. 1874, Nr. 15. — [6]) Dittel, Studien über das Zustandekommen intraarticulärer Verletzungen am Kniegelenk. Wiener med. Wochenschr. 1876, Nr. 7. — [7]) König, Ueber unvollkommene Intracapsularfracturen des Schenkelhalses. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1877, VI, pag. 131. — [8]) E. Bergmann, Die Behandlung der Schusswunden des Kniegelenkes im Kriege. Stuttgart 1878. — [9]) H. Lossen, Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. 1880, 65. Lieferung, pag. 160.

E. Küster.

Gelesnowodsk, s. Schelesnowodsk.

Gelsemium, Radix Gelsemii, Gelsemiumwurzel, die getrockneten unterirdischen Theile von Gelsemium nitidum Michx. (Gelsemium sempervirens Ait, »Yellow or Carolina Jasmine«), einem schönen Kletterstrauche aus der Familie der Loganiaceen an feuchten Oertlichkeiten der Vereinigten Staaten Nordamerikas von Virginien bis Florida, sowie in Mexico.

Die Droge besteht zum Theil aus Wurzeln, zum Theil aus unterirdischen Stengeln, welche gewöhnlich in einige Centimeter lange, 2—25 Mm. dicke Stücke zerschnitten vorkommen. Diese sind stielrund, die dickeren wohl auch gespalten, die dünneren hin- und hergebogen, zähe, holzig, an der Aussenfläche braun bis violettbraun. Der Querschnitt zeigt eine sehr dünne bräunliche oder braune Rinde im Umfange des dichten gelblichen, von ziemlich entfernten, weissen Markstrahlen zierlich radial gestreiften Holzkörpers, der in den Stengelstücken ein enges bräunliches Mark einschliesst. Das Holz, nicht die Rinde, führt Stärkemehl. Geruchlos, etwas bitter schmeckend.

Die Wurzel ist zuerst von KOLLOCK (1855), dann von EBERLE (1869), WORMLEY (1870), ROBBINS (1876), A. W. GERRARD (1883) und F. A. THOMPSON (1886) chemisch untersucht worden. Neben allgemein verbreiteten Bestandtheilen, Harz, geringen Mengen eines flüchtigen Oeles etc. enthält sie die von WORMLEY zuerst nachgewiesene krystallisirbare, durch starke Fluorescenz ausgezeichnete Gelsemiumsäure, welche nach ROBBINS ein Glykosid und mit Aesculin identisch ist, — und als wirksamen Bestandtheil das Alkaloid Gelsemin, welches GERRARD in farblosen, nur wenig in heissem Wasser löslichen, bei 45° C. schmelzenden Krystallen mit der Formel $C_{12}H_{14}NO_2$ erhielt. THOMPSON giebt ihm die Formel $C_{54}H_{69}N_4O_{12}$; er erhielt aus der Wurzel noch ein zweites, als Gelseminin bezeichnetes amorphes Alkaloid als eine dunkelbraune harzartige, zu einem gelben Pulver zerreibliche Masse.

Die Salze des Gelsemins, von denen GERRARD ein Chlorhydrat, Bromhydrat, Sulfat und Nitrat krystallisirt erhielt, haben einen eigenthümlichen, aber nicht stark bitteren Geschmack und geben weder mit Salpetersäure, noch mit Schwefelsäure eine Färbung. Die schwefelsaure Lösung des Alkaloids giebt, mit Manganoxyd versetzt, eine carmoisinrothe, später in Grün übergehende Farbenreaction, welche höchst empfindlich ist, noch bei 1:100.000 hervortretend.

Das Gelsemin soll hauptsächlich in der Wurzelrinde, viel spärlicher in den Blättern und Blüten der Pflanze vorhanden sein; dem Wurzelholze fehlt es.

Dieses Alkaloid Gelsemin ist nicht zu verwechseln mit dem in Nordamerika benützten, gleichfalls als Gelsemin (Gelsemia) bezeichneten Präparat, welches durch Ausfällen einer Gelsemiumtinctur mit Wasser hergestellt wird und wesentlich aus den harzigen Bestandtheilen der Wurzel mit wechselnden Mengen des Alkaloids besteht.

Das Gelsemin wirkt nach den von EULENBURG und MORITZ (1879) angestellten Versuchen an Thieren auf die Centralorgane des Nervensystemes, erzeugt bei Warmblütern cerebrale Erregung mit nachfolgender Depression, Erregung, dann Lähmung der motorischen Rückenmarksbahnen, endlich Lähmung der sensiblen Spinalbahnen; es setzt die Respirationsfrequenz herab in Folge Einwirkung auf die Centren der Athembewegung; auf das Herz wirkt es nur secundär ein durch Beeinträchtigung der Respiration; bei örtlicher Application auf ein Auge erzeugt es einseitige Mydriasis und Accommodationsparese.

Das Gelsemin ist ein heftiges Gift. Als kleinste letale Dosis für Kaninchen von 1 Kgrm. Gewicht werden vom salzsauren Gelsemin 0,0005 bis 0,0006 (von einer aus der frischen Wurzel erzeugten Tinctur 0,6—0,7, von einem Fluidextract 0,03—0,04) gefunden.

Als vorzüglich charakteristisch für die Vergiftung hebt MORITZ hervor: Bei Warmblütern eine eigenthümliche Beeinflussung des motorischen Apparates, sich manifestirend als anfallsweise auftretendes Zittern des Kopfes und namentlich der vorderen (bei Fröschen der hinteren) Extremitäten und als Ataxie derselben, welche bald auf ihrer Unterlage ausgleiten, bald den Hinterbeinen selbst bis zum Ueberschlagen nahe rücken, bald abnorme Laufbewegungen machen. Dazu kommt bald eine zunehmende Schwächung der Motilität neben Herabsetzung der Respirationsthätigkeit (ebenso bei Fröschen), welche in den späteren Stadien der Vergiftung das vorherrschende Symptom bildet. Eine Herabsetzung der Sensibilität findet erst bei weit gediehener Vergiftung statt. Als weniger auffallende Symptome werden ein bedeutendes Sinken der Temperatur, eine mit der Respiration gleichen Schritt haltende Verlangsamung der Herzthätigkeit und zuweilen auftretender Speichelfluss angeführt. Der Tod erfolgt stets in Folge von Lähmung der Respiration.

Nach TWEEDY erzeugt das reine Alkaloid (von GERRARD) nach kurz dauernder vorangehender Verengerung Erweiterung der Pupille, aber keine deutliche Accommodationslähmung.

Vergiftungen beim Menschen mit Gelsemiumpräparaten, namentlich mit dem Fluidextract und der Tinctur, kamen nicht selten vor. Aus Nordamerika namentlich ist eine ganze Reihe solcher, zum Theil mit letalem Ausgange, bekannt geworden. Eine zufällige Vergiftung lenkte angeblich die Aufmerksamkeit der Aerzte auf dieses Mittel und führte zur therapeutischen Verwerthung desselben zunächst in Nordamerika (PROCTER 1853; vergl. CANNSTATT's Jahresber. 1853, V, pag. 34). Als hauptsächlichste Vergiftungs-

erscheinungen werden hervorgehoben: Mydriasis, Diplopie, Ptosis, Unvermögen zu Bewegungen, Blasenlähmung und andere Lähmungserscheinungen, Athemnoth, Collapsus bei Erhaltensein des Bewusstseins etc. (MAYES, DAVIES, FREDIGKE, SYDNEY RINGER, WHARTON SINKLER etc.). In einem Falle wirkten circa 3,0, in einem anderen circa 1,2 einer Tinctur (1 : 4) nach 2, respective 5 Stunden bei 3jährigen Knaben tödtlich, in einem weiteren Falle circa 8,0 bei einem 9jährigen Mädchen; bei Erwachsenen brachten 12,0—15,0 des Fluidextracts den Tod. Einzelne Beobachtungen sprechen für cumulative Wirkung.

In Nordamerika findet Gelsemium ausgedehnte medicinische Anwendung namentlich als Antipyreticum und als Antitypicum (besonders gegen Malariafieber, häufig mit Chinin alternirend), als Antineuralgicum, dann auch bei Hysterie, Dysmenorrhoe, krampfhaften Stricturen der Urethra etc. etc. Auch in Europa ist das Mittel vielfach versucht worden, meist als Antineuralgicum.

Die Urtheile über seine Wirksamkeit sind sehr getheilt. Von zahlreichen Autoren (WICKHAM LEGG, J. SAWYER, JURASZ, MASSINI, GARLAND u. A.) wird es sehr gerühmt, andere sprechen sich ungünstig aus (BERGER, WESTPHAL etc.). CORDES (1879) giebt auf Grund zahlreicher damit behandelter Fälle an, dass es, aber nur vorübergehend, vorzüglich bei Trigeminus-Neuralgien wirksam sei.

Die gebräuchlichsten Präparate der in den Vereinigten Staaten Nordamerikas officinellen Wurzel sind ein Fluidextract und eine Tinctur.

Das Extractum Gelsemii fluidum der Pharm. of the United States (1876) wird aus der feingepulverten Wurzel mit concentrirtem Alkohol (in der dort üblichen Weise durch Verdrängung) derart bereitet, dass die Quantität der Ausbeute genau jener des verwendeten Wurzelpulvers entspricht.

In Europa hat man bisher hauptsächlich nur Tincturen benützt, die jedoch durchaus nicht nach einer Vorschrift angefertigt und daher in ihrer Stärke sehr verschieden sind.

Bald ist die frische, bald die getrocknete Wurzel als Material, bald concentrirter, bald dilnirter Alkohol als Menstruum genommen und das Verhältniss beider variirt zwischen 1:4—1:10! Daraus erklären sich die so colossal differirenden Angaben über die Dosengrösse sowohl, wie über die Wirksamkeit des Mittels überhaupt.

Vom Fluidextract werden für den internen Gebrauch angegeben: 0,05 bis 0,1—0,3! pro d. 3—4 m. t. (1,0! pro die), von den diversen Tincturen 5—20 gtt. pro dos.

Literatur: E. M. HOLMES, The Pharm. Journ. and Transact. January 1876, pag. 482 ff. — CH. A. ROBBINS, Ueber die wesentlichen Bestandtheile von Gels. semperv. Berlin 1876 (SONNENSCHEIN, Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. IX, Pharm. Zeitschr. für Russland, 1876). — M. MORITZ (A. EULENBURG), Ueber einige Präparate des Gels. semperv. Inaug.-Dissert. Greifswald 1879 (auch Arch. f. experim. Path. u. Pharm. XI). — E. SCHWARZ, Der forensisch-chemische Nachweis des Gelsemins etc. Dorpat 1881. — A. W. GERRARD, A research on the Alcaloid Gelsemine and some of its cryst. salts. Pharm Journ. and Transactions. 1883, XIII (auch experim. Untersuch. von G. ROUCH und J. TWEEDY). — F. A. THOMPSON, A study of the Alcaloids of Gels. Root etc. Pharm. Journ. and Transactions. 1887, XVII, pag. 805. — Vergleiche auch HUSEMANN, Pflanzenstoffe, 2 ed., pag. 1327. — L. LEWIN, Die Nebenwirkungen der Arzneimittel. 2. Aufl. Berlin 1893, 230. KOBERT, Lehrbuch der Intoxicationen. Stuttgart 1893.

Vogl.

Geltschberg in Böhmen, Leitmeritzer Kr., Kaltwasserheilanstalt.

B. M. L.

Gelüste der Schwangeren (forensisch). Wenn man die zahlreichen älteren Arbeiten über Gelüste der Schwangeren und deren forensische Beurtheilung übersieht, einzelne derselben, wie z. B. jene von FRIEDREICH, HOFFBAUER, FLEMMING, durchblättert, und die ermüdende Discussion über physische, psychische und gemischte Gelüste u. s. w. kennen lernt, wäre man fast versucht zu glauben, diese Frage sei eine eminent wichtige, weil in der gerichtsärztlichen Praxis sehr häufig vorkommende. Anders verhält sich die Sache, wenn der Gerichtsarzt an der Hand seiner eigenen Erfahrung die forensische Wichtigkeit der krankhaften Gelüste Schwangerer

in Erwägung zieht; da müssen sich die meisten Praktiker eingestehen, dass sie dieser Erscheinung kaum je begegnet sind und dass sie dieselben nur vom Hörensagen oder aus Lehrbüchern und Abhandlungen kennen, und verfolgen sie die einschlägigen speciellen Arbeiten, so gewinnen sie ferner die Ueberzeugung, dass deren Verfasser mitunter auch nicht aus eigener Erfahrung sprechen, sondern auf fremde und ältere Fälle zurückgreifen. Ein Leiden oder Krankheitssymptom aber, welches bei hellem Tage mit der Laterne gesucht werden muss, ist für die forensische Praxis gewiss von nicht grösserer Bedeutung, als etwa der Somnambulismus, und wir finden es daher auch gerechtfertigt, wenn manche neuere Autoren über gerichtliche Medicin dieses Symptom mit Stillschweigen übergehen.

Mit dem Gesagten wollen wir jedoch keineswegs das Vorkommen der krankhaften Gelüste Schwangerer in Abrede stellen. Nicht nur bei schwangeren Frauen, sondern auch bei trächtigen Thieren sind Alienationen des Begehrungsvermögens eine sehr häufige Erscheinung; sie beruhen auf den durch die Schwangerschaft gesetzten Veränderungen in dem Blutumlaufe, der Verdauung und Ernährung des Nervensystems, und bestehen in verschiedenartigen Neigungen und Abneigungen, sowie in eigenthümlichen, oft sehr auffallenden Begierden: in Idiosynkrasien und Gelüsten. Am häufigsten sind Verdauungsstörungen die Ursache der perversen Geschmacksempfindung, welche mit einer Abneigung gegen manche Speisen beginnt und in ein gieriges Verlangen nach anderen, nicht gewöhnlichen Nahrungsmitteln oder selbst nach nicht geniessbaren Stoffen übergeht. Hierher gehört z. B. der Widerwillen gegen Fleisch — und Lust nach sauren Speisen oder gar nach Gries, Kreide, Sand, Stroh, Holz, Erde u. s. w. Die Gier nach diesen Gegenständen ist manchmal so gross, dass Frauen nicht Anstand nehmen, den freilich werthlosen Gegenstand, den sie begehren, aus fremdem Besitze sich anzueignen, wenn sie sich denselben auf andere Weise nicht schnell genug verschaffen können, oder sie führen, vorsichtig geworden, den betreffenden Gegenstand stets bei sich, wie es die Dame zu thun pflegte, von der Casper erzählt, dass sie in jeder Schwangerschaft ein unwiderstehliches Gelüste, rohen Gries zu essen, bekam, und dass diese neu erwachende Begier für sie jedesmal das erste Symptom einer neuen Schwangerschaft war, welches sie niemals getäuscht hat. — Viel schwerer muss die Perversion des Geschmacksinnes bei jenen Schwangeren sein, welche ein Gelüste nach Menschenfleisch verspüren oder gar diesem Gelüste fröhnen, wie in dem bekannten Reil'schen Falle. Derartige, zum Glücke nur sehr selten vorkommende Fälle von Anthropophagie weisen schon auf eine schwere Alteration des Geisteszustandes hin. — Die erstgenannten Gelüste, selbst wenn sie die Grenze zwischen Mein und Dein überschreiten, werden kaum je Gegenstand gerichtlicher Untersuchung, weil das Entwendete eben von zu geringem Werthe ist; bei letzterem hingegen bietet der Nachweis der Geistesstörung keine Schwierigkeiten dar. Wird von Gelüsten in gerichtsärztlicher Beziehung gesprochen, so meint man aber zumeist eine ganz besondere Art derselben, und zwar das Verlangen nach Gegenständen von grösserem Werthe, besonders nach Schmuckgegenständen. Hierher gehören die Fälle, in denen Frauen in Juwelierläden beim Diebstahle ergriffen werden und ihre That mit ihrer Schwangerschaft und der Gier nach glänzenden Sachen zu entschuldigen sich bemühen. Gewöhnlich haben wir es hier mit gemeinen Diebinnen zu thun, und wir kennen selbst einen Fall, welcher eine schwangere Frau aus besserem Stande betrifft, die, in einer Goldwaarenhandlung auf frischer That ertappt, sich als gewöhnliche Diebin nicht nur während, sondern auch ausserhalb der Schwangerschaft erwies. Schwieriger war jener bekannte Casper'sche Fall, in welchem eine aus gutem Hause stammende, aber schon frühzeitig auffallend putzsüchtige, glücklich verheiratete Frau

in der Mitte ihrer ersten Schwangerschaft bei drei Goldarbeitern Werthgegenstände entwendete, welche sie zum Theile behielt und zum Theile gegen andere Werthsachen eintauschte. Sie wurde für zurechnungsfähig erklärt und bestraft; nachdem ihre Ehe getrennt worden war, stahl sie nach Jahren in nicht schwangerem Zustande ein Stück schwarzseidenen Stoffes in einem Laden. Dieser Fall war ein so ungewöhnlicher, das Schicksal der unglücklichen Frau ein so trauriges, dass das Gutachten CASPER's von den Fachgenossen angefochten wurde. SCHAUENSTEIN erachtet es für fraglich, ob der nach Jahren begangene abermalige Diebstahl eine Bestätigung oder Folge des Urtheils war, und KRAFFT-EBING hält die Unglückliche offenbar für eine Diebin, aber keine gewöhnliche und gewiss unter krankkaften Bedingungen stehende. Mögen auch diese Bemerkungen richtig sein, so beweisen sie eben nur, wie schwierig die Aufgabe CASPER's gewesen, und jener Gerichtsarzt wird sich in einer gleichen Verlegenheit befinden, wenn er unter ähnlichen Verhältnissen vergebens nach einer anderen pathologischen Erscheinung, geschweige denn nach einer nachweisbaren Veränderung spähen und andererseits sich die Thatsache vor Augen halten wird, dass zugestandenermassen die meisten Frauenzimmer, welche schwanger oder nicht schwanger diesem Gelüste fröhnen, gemeine Diebinnen sind. Die Schwangerschaft soll aber — wie schon CASPER treffend sagt — nicht zum Freipasse für Vergehen oder Verbrechen werden.

Da aber bei Schwangeren unstreitig krankhafte Triebe vorkommen, so glaubte man früher ihre forensische Bedeutung am besten dadurch erledigen zu können, indem man ihnen, sei es als Willenskrankheit oder als fixe Idee, einen selbständigen Platz unter den Gemüths- oder Geisteskrankheiten anwies. Es ist aber klar, dass ein Gelüste nur ein Symptom, ein krankhaftes Gelüste somit nur eine Theilerscheinung einer Krankheit sein kann. Je perverser die Geschmacksempfindung ist, desto mehr weist sie auf Geistesstörung hin; sie ist sozusagen für den Arzt ein Fingerzeig, dass er den Geisteszustand des betreffenden Individuums einer genauen Untersuchung unterziehe. Folgt der Gerichtsarzt diesem Winke, so kann er auf Grund seiner Exploration zur Ueberzeugung gelangen, ob die strafbare Handlung, welche Ausfluss des Gelüstes einer Schwangeren gewesen, »in einem Zustande von Bewusstlosigkeit oder krankhafter Störung der Geistesthätigkeit, durch welche die freie Willensbestimmung ausgeschlossen war«, verübt wurde, und hiermit ist seine Aufgabe gelöst. Mag man übrigens was immer für eine Ansicht über die Bedeutung der pathologischen Gelüste in foro haben, so muss dennoch der Thatsache Rechnung getragen werden, dass, wenngleich beide Geschlechter im Grossen und Ganzen zu Geisteskrankheiten gleich disponirt sind, beim weiblichen in gewissen physiologischen Zuständen eine Prädisposition zu gewissen Irreseinsformen vorhanden ist, dass in diesen Zuständen Sinnestäuschungen häufig vorkommen, und dass nach RIPPING unter 2043 geisteskranken Frauen 64, also 3,1% während der Schwangerschaft irrsinnig wurden; ein Grund mehr, nach Irrsinn zu forschen, wenn ein von einer Schwangeren verübtes Vergehen oder Verbrechen mit einem ungewöhnlichen Gelüste in Zusammenhang gebracht wird.

Literatur: CASPER-LIMAN, Handb. d. gerichtl. Med. I. — SCHAUENSTEIN, Lehrbuch der gerichtl. Med. 2. Aufl. — KRAFFT-EBING, Die Gelüste der Schwangeren und ihre gerichtlichmedicinische Bedeutung. FRIEDREICH's Blätter f. gerichtl. Med. 1868, pag. 52—61. — RIPPING, Die Geistesstörungen der Schwangeren, Wöchnerinnen und Säugenden. Stuttgart 1877.

L. Halban.

Gemeingefühl, s. Empfindung, VI, pag. 626.

Generatio, Zeugung, G. spontanea, s. Abiogenesis, I, pag. 91.

Genica (sc. remedia) = Sexualmittel (HUSEMANN).

Genickstarre, s. Cerebrospinalmeningitis, IV, pag. 425.

Genista. Flores (Summitates) Genistae. Die Blüthen oder das blühende Kraut von Genista purgans und Genista tinctoria (Leguminosae, Papilionaceae); Genêt purgatif und Genêt des teinturiers oder Génestrolle — einheimisch. G. tinctoria (Färbeginster), reich an gelbem Farbstoff; beide Arten enthalten ein emetokathartisches Akre und finden, namentlich in Frankreich, als Abführmittel nach Art der Sennablätter Verwendung. — Von dem obigen zu unterscheiden ist das (wohl auch als Herba Genistae bezeichnete) Kraut des Besenginsters Spartium Scoparium (Sarothamnus scoparius (KOCH), welches eine als Spartein bezeichnete flüssige Basis enthält von der Formel $C_{15}H_{26}N_2$; in reinem und frischem Zustande eine fast farblose ölige Flüssigkeit, durch Einwirkung der Luft rasch gebräunt. Das schwefelsaure Salz (Sparteinum sulfuricum) bildet farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle. Es ist nach FICK, sowie nach LABORDE und GERMAIN-SÉE ein auf die Nervencentra deletär wirkendes, in grossen Dosen tödtliches Gift. Der Binsenginster enthält ausserdem einen diuretisch wirkenden krystallinischen Farbstoff, Scoparin. In Species oder Decoctform (10 : 200) besonders bei Hydrops; nach Art der Diuretica acria wirkend.

Gentiana, Enzian. Die im Frühjahre gesammelte und getrocknete Wurzel von Gentiana lutea L. und einigen anderen grossen Enzianarten der Gebirge Süd- und Mitteleuropas (Gentiana punctata L., G. purpura L. und G. Pannonica Scop., Familie der Gentianaceae) ist als Radix Gentianae (R. Gent. rubrae), Enzianwurzel, allgemein gebräuchlich.

Bis $2^1/_2$ Cm. und darüber dicke, wenig ästige, meist mehrköpfige, am obersten Theile dicht querrunzelige Wurzel, aussen rothbraun, im Innern braungelb, wenn gehörig trocken brüchig, aber begierig Feuchtigkeit anziehend und dann zähe, biegsam. Am Querschnitt fast gleichförmig gelbbraun mit undeutlich strahligem Holzkörper, der durch einen dunkelbraunen glänzenden Cambiumring von der Rinde getrennt ist. Geruch süsslich, an alte Feigen erinnernd, Geschmack intensiv und rein bitter. Kommt bald im Ganzen oder gespalten, bald schon zerschnitten im Handel vor.

Sie enthält als wichtigsten Bestandtheil einen eigenthümlichen, krystallisirbaren, farblosen, in Wasser leicht löslichen Bitterstoff, Gentiopikrin (KROMEYER; in frischen Wurzeln circa 0,1%), der sich durch Säuren in Zucker und einen amorphen, braungelben, gleichfalls bitter schmeckenden Körper, Gentiogenin, spalten lässt; ferner einen in blassgelben Nadeln krystallisirbaren, geschmacklosen, wenig in Wasser und Aether, wohl aber, besonders beim Erwärmen, in concentrirtem Alkohol löslichen Farbstoff, Gentisin (Gentianin, Gentiansäure), welcher mit Alkalien goldgelbe Verbindungen giebt; reichlich unkrystallisirbaren Zucker (12—15%), aber kein Stärkemehl. Die frische Wurzel enthält eine krystallisirbare Zuckerart, Gentianose (MEYER, 1882). Des reichlichen Zuckergehaltes wegen dient bekanntlich die Wurzel in den Alpenländern zur Bereitung eines Branntweins (»Enzian«). Die Zellwände sind der Sitz von Pectinstoffen, wodurch besonders die starke Quellbarkeit der Wurzel und ihre Benützung zur Anfertigung von Quellsonden (gleich der Laminaria, siehe den Artikel) bedingt ist.

Die Enzianwurzel gehört von jeher zu den beliebtesten und daher am häufigsten verwendeten reinen Bittermitteln (praestantissima inter amara, MURRAY). Genaue Untersuchungen über ihre physiologische Wirkung, sowie über jene ihres Bitterstoffes fehlen. Die älteren Angaben über die Wirkung grosser Dosen (Erbrechen, narkotische Erscheinungen etc.) sind wenig vertrauenswerth.

Intern meist nur im Infus (Digest. oder Macerat.) zu 2,0—10,0 auf 100,0—200,0 Col. (mit Wasser oder Wein), für sich oder häufig in Combination mit anderen bitteren und aromatischen Mitteln.

Präparate. 1. Extractum Gentianae, Enzianwurzelextract, Pharm. Germ. et Austr. Gelbbraunes bis rothbraunes, im Wasser klar lösliches

wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,2—0,5 p. d., 1,0—5,0 pro die in Pillen und Mixturen.

2. Tinctura Gentianae, Enziantinctur, Pharm. Germ., Macerationstinctur (1 : 5 Spir. Vin. dil.). Gelblich-braunroth, stark bitter. Intern zu 20—60 gtt. (1,0—3,0) p. d. für sich, in Tropfen oder Mixturen.

3. Tinctura amara, T. stomachica. Bittere Tinctur, Magentinctur. Nach Pharm. Germ. eine grünlich-braune Macerationstinctur aus Herba Centaur. minoris, Rad. Gentianae aa. 3 Theile, Cort. fruct. Aurant. 2 Theile, Fructus Aurant. immat., Rad. Zedoariae 1 Theil, Spir. Vin. dil. 50 Theile. (Nach Pharm. Austr. Digestionstinctur aus Cort. fruct. Aurant., Herba Centaur. minoris, Rad. Gentianae, Fol. Trifol. fibrin. aa. 2 Theile, Natr. carbon. crystallis. 1 Theil und Aqua Cinnamomi spirituosa 100 Theile.) Intern wie Tinct. Gentianae.

4. Species amaricantes, Bitterthee. Pharm. Austr. Gemisch von Rad. Gentianae, Rad. Calam. aromat., Fol. Trifol. fibrini aa. 5 Theile, Herba Absinthii, Herba Centaur. minoris, Cort. fruct. Aurant. aa. 10 Theile, Cortex Cinnam. 1,5 Theile. *Vogl.*

Genu (Knie); G. valgum, vornis, recurvatum; vergl. Knie, Kniegelenksdeformitäten.

Genuss- und Würzstoffe in ihrer Bedeutung für die Ernährung. Werden die reinen Nährstoffe: Wasser, Mineralsalze, Eiweiss, Fette und Kohlehydrate in den für den täglichen Bedarf erforderlichen Gewichtsmengen gemischt, so resultirt ein Nahrungsgemenge, das vollständig aufzunehmen uns auch nur für einen einzigen Tag schwer fällt. Mangels der Schmackhaftigkeit kann ein solches Gemenge nicht den angenehmen Gaumenkitzel erregen, der zur Speiseaufnahme lockt und diese zu einem Genuss macht. Ausser der Schmackhaftigkeit regt auch ein gewisser leckerer Geruch der Speisen zum Essen an. Erst durch die Gegenwart solcher schmeckender und riechender Stoffe, die gewöhnlich als Würz- und Genussstoffe [1]) bezeichnet werden, nach unserer Definition aber zweckmässig Würzstoffe im engeren Sinne heissen, wird ein Nährstoffgemisch zu einer Nahrung, deren Aufnahme in einer dem Körperbedarf entsprechenden Menge auch für die Dauer leicht wird.

Die Würzstoffe sind demnach Substanzen, welche dem Nährstoffgemenge erst den angenehmen Geruch und Geschmack verleihen, gewissermassen dasselbe erst geniessbar machen. Solche Würzstoffe finden sich theils schon in den uns von der Natur gelieferten Nahrungsmitteln, theils werden sie, zumal bei der Speisebereitung und küchengemässen Herstellung, eigens hinzugesetzt, theils endlich entstehen sie erst durch die Zubereitung aus anderen organischen Stoffen. In die Gruppe der Würzstoffe gehört als das wichtigste Glied das Kochsalz, von dem nur ein kleiner Theil zum Ersatz des verbrauchten und aus dem Körper ausgeschiedenen dient, der überwiegend grösste, im Mittel $^7/_8$ der Salzeinfuhr, die Rolle eines Würzstoffes spielt, dazu bestimmt, dem Speisegemenge den mehr oder weniger salzigen oder pikanten Geschmack zu ertheilen, der sich allgemeiner Beliebtheit erfreut. Ferner gehören zu den Würzstoffen auch die süss schmeckenden, Zucker, die andererseits auch Nährstoffe sind, sowie die den säuerlichen Geschmack und zum Theil Geruch vermittelnden organischen Säuren: Essig (verdünnte Essigsäure), Citronen-, Wein-, Aepfelsäure, ebenso die flüchtigen Fettsäuren (Butter-, Capronsäure), denen alter Käse seinen pikanten Geruch und Geschmack verdankt; sodann bitter und scharf schmeckende, beziehungsweise riechende organische Stoffe, wie sie im Pfeffer (das Piperin), im Senf (Senföl oder Schwefelcyanäthyl), in der Zwiebel, Petersilie, Rettig, Radieschen u. a., in dem zur Bierbereitung benutzten Hopfen (Hopfen-

bitter) enthalten sind, desgleichen die riechenden und wohlschmeckenden organischen Extractivstoffe des Fleisches, die sogenannten Fleischbasen, welche die wesentlichen Bestandtheile der durch Kochen des Fleisches mit Wasser hergestellten Fleischbrühe (Bouillon) bilden. Endlich sind hier noch zu nennen diejenigen Substanzen, welche die wirksamen Stoffe der eigentlichen Gewürze bilden und chemisch als ätherische Oele bezeichnet werden, so im Zimmt, in der Muskatnuss, in den Gewürznelken, im Ingwer, Kümmel, Koriander, Anis, Fenchel. Kardamom, Safran für jedes derselben charakteristische ätherische Oel, in der Vanille neben ätherischem Oel das aromatische Vanillin.

Von den Geruchs- und Geschmacksorganen aus, auf welche die Würzstoffe zunächst wirken, werden durch Vermittlung des Centralnervensystems Reflexwirkungen auf entferntere Theile angeregt, zunächst auf die Verdauungsthätigkeit. Schon der Geruch eines leckeren Mahles lässt das »Wasser im Munde zusammenlaufen«, d. h. die im nüchternen Zustande sonst geringfügige Absonderung des Mundspeichels mächtig in Gang kommen. In noch grösserem Umfange erfolgt die Speichelsecretion, wenn die würzstoffhaltigen Speisen in die Mundhöhle eingeführt werden; der Reiz des Kochsalzes, des Zuckers, des Senfs und Pfeffers, der ätherischen Oele ist es, welcher auf dem Wege des nervösen Reflexes die Speichelbildung antreibt. Ebenso wie die Abscheidung von Speichel, wird nach Massgabe der Erfahrungen an Hunden, die eine operativ angelegte Magenfistel tragen, durch den Geschmacks- oder Geruchsreiz der Würzstoffe auch die Secretion des Magensaftes, die im nüchternen Zustande wohl ganz ruht, reflectorisch eingeleitet und höchst wahrscheinlich auch die Musculatur des Magens in Thätigkeit gesetzt; die stetige Durcheinandermischung des Speiseinhaltes in Folge der kräftigen Magenbewegungen trägt zur ausgiebigeren Verdauung, das heisst Lösung des Verdaulichen und Ueberführung des Gelösten in die Säftemasse wesentlich bei. Nach Erfahrungen an Hunden mit Pankreasfisteln wird auch durch den Geruch oder den Geschmack der in die Mundhöhle eingeführten Würzstoffe die Abscheidung des Pankreassaftes angeregt, vielleicht auch des Darmsaftes und der Galle. So wichtig die geschilderten Wirkungen erscheinen mögen, insoferne sie die Schnelligkeit, mit welcher die Speisen die einzelnen Stadien der Verdauung durchlaufen, günstig zu beeinflussen vermögen, so scheint doch der schliessliche Gesammteffect, soweit die absolute Grösse und der Umfang, in welchem die Speisen ausgenutzt und verwerthet werden und ihre Nährstoffe in die Säftemasse übertreten, in Betracht kommt, nicht wesentlich gesteigert zu werden. Auch von einem geschmacklosen Gemenge, dessen Aufnahme nur mit Widerstreben erzwungen wurde, wird nach FORSTER und RIJNDERS, sowie nach FLÜGGE[2]) nicht nennenswerth mehr an Nährstoffen mit dem Koth ausgestossen, als wenn dasselbe gesalzen und gewürzt verabreicht wird.

Neben den schon in den Nahrungsmitteln präformirt enthaltenen oder erst bei der Speisebereitung zugesetzten Würzstoffen kommen weiter zur Wirkung gewisse Würzstoffe, welche erst bei der technischen und küchengemässen Herstellung der Speisen in Folge Zersetzung gewisser, an sich weder schmeckender, noch riechender Substanzen unter dem Einfluss der hohen Temperatur entstehen, so die würzig riechenden und schmeckenden Stoffe, welche beim Braten des Fleisches und Backen des Brotes insbesondere in den der directen Hitze am stärksten ausgesetzten Rindenschichten, der sogenannten Bratenkruste und Brotkruste, sich bilden, oder die säuerlichen Stoffe (Essig- und Milchsäure), welche bei der Gährung des Brotteiges als Nebenproducte frei werden.

Gegenüber diesen Würzstoffen, welche schon in den ersten Wegen (Nasen- und Mundhöhle) ihre den Appetit reizende und die Verdauung an-

regende Wirkung üben, stehen andere Substanzen, welche zumeist nicht schon vom Verdauungscanal aus, sondern erst nachdem sie aus diesem in das Blut übergetreten sind und mit dem Blut dem Centralnervensystem (Gehirn) zugeleitet worden sind, Allgemeinwirkungen, und zwar meistens erregender, aufmunternder, erfrischender Art üben. Substanzen dieser Gruppe bezeichnet man als Genussstoffe (im engeren Sinne). Ausnahmslos sind es organische Substanzen, die zufolge ihrer charakteristischen physiologischen Wirkung Nervenreizmittel genannt werden können, so der Alkohol (Aethylalkohol), die Pflanzenalkaloide Coffein (Thein) und Theobromin und das zu den Pyridinbasen gehörige Nicotin. Sie bilden die wirksamen Substanzen der bei allen Culturvölkern weit verbreiteten sogenannten Genussmittel, unter denen man die alkoholhaltigen (Branntwein, Bier, Wein) und die alkaloidhaltigen (Kaffee, Thee, Cacao, Tabak) unterscheidet. Von Genussstoffen, welche nur bei einzelnen Völkerschaften in Gebrauch sind, seien das Opium, der Haschisch, der Moschus, die Coca genannt.

Da diese Genussstoffe, den Alkohol vielleicht ausgenommen, keine Nährstoffe sind, insofern sie nicht Ersatz für verbrauchtes Körpermaterial leisten können, sondern nur der allgemeinen Anregung und dem Wohlgeschmack dienen, ist es wohlbegründet, die Frage aufzuwerfen, ob überhaupt solche Genussstoffe nothwendig sind, oder ob wir — zumal bei ihren im Verhältniss zu den Nährstoffen hohen Marktpreisen — nicht der Genussstoffe entrathen können. Wenn wir in Folge anhaltender geistiger oder körperlicher Arbeit erschlafft und abgespannt sind, wenn uns Müdigkeit befällt, so dass der Fortleitung der Willensanregungen vom Hirn durch die Nerven zu den Muskeln sich beträchtliche Widerstände in den Weg legen, dann sind es jene Genussstoffe, welche diese Widerstände wenn auch nicht forträumen, so doch wesentlich verringern, und wenn sie auch selbst keine Kraft liefern, doch unser Kraftgefühl und unsere Stimmung, unseren Muth und unsere Lust zur Thätigkeit heben. Treffend vergleicht v. PETTENKOFER die Genussstoffe mit dem Schmieröl, das, in die Achsen- und Zapfenlager geträufelt, die Reibungswiderstände verringert und so, auch ohne selbst lebendige Kraft zu liefern, den Gang der Maschine erleichtert und der Abnützung der Maschinentheile vorbeugt. Es ist daher unberechtigt, den mässigen und bescheidenen Gebrauch dieser Genuss- und Reizmittel zu verwerfen. Schon der Umstand allein, dass der Trieb, sich solche Genussstoffe zu verschaffen, zu allen Zeiten und bei allen Völkern sich geltend gemacht hat, spricht dafür, dass das Verlangen nach solchen Stoffen tief in der menschlichen Natur wurzelt. Gerade von diesen Genussstoffen gilt ein Ausspruch Friedrich des Grossen, den neuerdings E. DU BOIS-REYMOND [3]) der Vergessenheit entrissen hat: »Es ist wahr, dass wir einfacher und enthaltsamer leben können; warum aber den Genüssen entsagen, wenn man sich ihrer erfreuen kann? Die wahre Philosophie besteht, meine ich, darin, den Missbrauch zu verdammen, ohne den Gebrauch zu untersagen; man muss Alles entbehren können, aber auf Nichts verzichten.«

Manche wohlthätige Anregung geht, wie die Erfahrung lehrt, von diesen Genussmitteln aus, wie O. FUNKE dies treffend hervorhebt. Wie manche leuchtende Idee ist schon aus einem Römer duftenden Rheinweines geboren, die nie den nüchternen Wasserkrügen entsprungen wäre! Wie mancher fruchtbare Gedanke ist beim Glase schäumenden Bieres zur That gereift! Wie manche Sorge, manche Grille hat der Tabakrauch verscheucht! Und das ist doch auch etwas werth für die vielen Millionen von Menschen, die ein freudeleeres, dürftiges Dasein fristen. Nur so ist es zu verstehen, warum gerade die im Kampf um's Dasein schwer ringenden Menschen nach diesen Genussmitteln sehnlichst verlangen, nach Bier und Branntwein, nach Kaffee oder Thee, nach Tabak, welche ihnen Muth und Lust zur Arbeit

verleihen, welche ihnen gestatten, sich wenigstens eine Zeit lang über ihre kümmerliche Lage hinwegzusetzen oder sie wenigstens vorübergehend zu vergessen. Nur so ist es zu verstehen, weshalb selbst bei bescheidenster Lebensführung auf die Beschaffung dieser so begehrten Genussmittel ein beträchtlicher Theil der für die gesammte Verköstigung verwendeten Ausgaben entfällt.

Ausser diesen Allgemeinwirkungen entfalten die Mehrzahl der Genussstoffe, ebenfalls vom Centralnervensystem aus eingeleitet, eine erregende Wirkung auf das Herz, beziehungsweise die vasomotorischen Centren, von denen aus die Muskeln der mittleren und kleinen Blutgefässe und damit die Weite der Gefässlichtung beherrscht werden, so dass die Blutvertheilung eine Aenderung erfährt, bald im Sinne vermehrten, bald im Sinne verringerten Zuflusses von Blut. Solche Wirkung ist dem Alkohol, dem Coffein (Thein) zu eigen, auch den oben als Würzstoffe angeführten Extractivstoffen des Fleisches, die indess auch zu den Genussstoffen gehören. Die Schlagzahl des Herzens und damit die Pulszahl steigt um 6—10 Schläge in der Minute, der Puls wird voller und härter, das heisst schwerer zu unterdrücken, die grössere Energie der Herzcontractionen steigert den arteriellen Blutdruck und damit die Strömungsgeschwindigkeit. Wird, nachdem diese erregende Anfangswirkung erzielt ist, mit der Zufuhr der Genussstoffe fortgefahren, so erfolgt Lähmung der Gefässmuskeln, damit werden die Gefässe der Haut und der Schleimhäute weiter, das Gesicht wird stark geröthet. Diese Erweiterung der Hautgefässe und die reichlichere Blutzufuhr zur Haut erzeugt, zumal bei kalter oder feuchter Aussenluft, zunächst ein wohliges molliges Gefühl, aber nur vorübergehend; weiterhin hat die gesteigerte Wärmeabgabe an die nieder temperirte Luft die Empfindung des Fröstelns zur Folge. Hört man zur rechten Zeit mit der weiteren Einführung auf, so verfliegen zumeist die Wirkungen auf Herz und Blutströmung relativ schnell.

Die allgemein erregende Wirkung der Genussstoffe kann gelegentlich ausgenutzt werden zur erfolgreichen Bekämpfung des Hungergefühles überall da, wo, wie im Kriege, auf Expeditionen oder auf Hochgebirgstouren, vorübergehend, das heisst bis zur Dauer eines halben oder ganzen Tages, Nahrung nicht oder in ganz ungenügender Menge oder in ganz ungeniessbarer Form zur Verfügung steht. Ueber das in Folge der Nahrungsenthaltung eintretende Schwächegefühl und die unangenehmen Empfindungen seitens des knurrenden Magens hilft, für eine Zeit lang wenigstens, vorausgesetzt, dass der Körper sonst in guter Verfassung ist, ein Schluck Wein oder Branntwein, Kaffee oder Thee, Rauch- oder Schnupftabak hinweg. Kalter Kaffee ist wegen seiner das Durstgefühl bekämpfenden Eigenschaft mit Recht sehr geschätzt.

Wie das Gemenge der chemisch reinen Nährstoffe erst durch Hinzutritt der Würzstoffe geniessbar, das heisst ohne Widerwillen aufnehmbar wird, so wird erst durch Gegenwart von Genussstoffen das an sich geschmacklose, chemisch reine, sogenannte destillirte Wasser zu einem geniessbaren Getränk, von dem es uns leicht wird, die zur Deckung des Wasserbedarfes für den Körper in minimo nothwendigen zwei Liter uns einzuverleiben. Destillirtes oder Regenwasser, das frei von Salzen und absorbirten Gasen und in Folge dessen geschmacklos ist, »fade« schmeckt, wird eben deswegen verschmäht; nur bei sehr peinigendem Durst entschliessen wir uns unter grösstem Widerwillen, solch' geschmackloses Wasser zu trinken. Dagegen enthält das Quell- oder Brunnenwasser mehr oder weniger Kohlensäure absorbirt und hat in Folge dessen, zumal je kühler es ist, einen desto angenehmeren Geschmack. Je grösser der Gehalt an Kohlensäure, wie z. B. in den natürlichen oder künstlichen Sauerbrunnen

von Selters, Vichy u. a., desto prickelnder und angenehmer der Geschmack, desto erfrischender die Wirkung solchen Wassers. Daher erfreuen sich auch diese Sauerbrunnen oder künstlichen Kohlensäurewässer für den Genuss grosser Beliebtheit. Umgekehrt in dem Masse, als ein gutes Brunnenwasser beim Stehen im Zimmer wärmer wird, entbindet sich mit wachsender Temperatur immer mehr Kohlensäure, so dass solch' »abgestandenes« Wasser fade schmeckt. Steht nur solch' Wasser zur Verfügung, so bedarf es wieder, um es geniessbar zu machen, des Zusatzes von Genussstoffen, entweder des Alkohols oder des Zuckers und organischer Säuren (beider am besten in Form der Fruchtsäfte), oder man macht dasselbe wohlschmeckend, indem man es zum Aufguss von Kaffeebohnen oder Theeblättern verwendet.

Kann nach alledem die Nothwendigkeit und die Wirksamkeit dieser Genuss- und Reizmittel sicherlich nur zu Unrecht in Abrede gestellt werden, so darf man doch nicht ausser Acht lassen, dass, so anregend und wohlthätig die Wirkung ist, welche diese Genussstoffe in kleinen und mässigen Gaben entfalten, doch gerade das Gegentheil sich zeigt, wenn man die Genussstoffe im Uebermass einführt. Dann schlägt die anregende und erfrischende Wirkung in das Gegentheil, in eine erschlaffende und lähmende Wirkung um. Schon ein einmaliger übermässiger Genuss kann diese Giftwirkung zur Folge haben, den acuten Alkoholrausch, der nach Eintritt tiefen Schlafes meist unter mässigen Nachwehen (Katzenjammer) verfliegt. Der stetig und in grösseren Mengen eingeführte Alkohol wirkt nicht nur auf das Nervensystem erschlaffend, auch die wichtigen Organe, welche der Verdauung und der Stoffumwandlung vorstehen (Magen, Leber), werden ergriffen und so der Appetit, die Nahrungsaufnahme und -Umwandlung geschädigt; damit bahnt sich der körperliche Verfall an und schreitet rapide fort, wenn weiterhin Herz und Gefässe, sowie die Nieren ergriffen werden. Ausserdem wirkt der gewohnheitsmässige Alkoholmissbrauch [4]) psychisch und moralisch depravirend, wird die Ursache von Geisteskrankheiten, von Verbrechen, von Selbstmord oder Mordtrieb. Uebermässiger Genuss starken Kaffees [5]), durch Monate oder Jahre fortgesetzt, erzeugt schwere nervöse Erscheinungen: Zittern, Herzklopfen, unregelmässige Herzthätigkeit mit Abnahme der Herzenergie und consecutivem Abfall des Blutdruckes, Angstgefühle. Ebenso führt Uebermass des Tabaksgenusses zu intermittirender und arhythmischer Herzthätigkeit, zu allgemeiner Abspannung, zum Darniederliegen des Appetites und der Verdauung.

Wie jede Eintönigkeit in der Zusammensetzung und in dem Geschmack der Speisen Unlust und Widerwillen weckt, so gilt dasselbe auch für die Genussstoffe. Bei andauerndem und ausschliesslichem Gebrauche eines und desselben Genussmittels stumpft sich mit der Zeit die Erregungsfähigkeit dafür ab, und es bedarf stetig steigender Gaben, um die von uns gewünschte Reizwirkung zu erzielen, während bei passendem Wechsel der alkoholischen und alkaloidhaltigen Genussmittel schon durch mässige Gaben auf die Dauer die gewünschte Reizwirkung hervorgerufen wird. Es ist deshalb nöthig, mit den Genussstoffen zu wechseln.

Genau dasselbe gilt für die Würzstoffe. Auch hier ist eine passende Abwechselung nothwendig, wenn nicht gar bald die Lust zur Nahrungsaufnahme schwinden und Abneigung gegen die stets gleich gewürzte und in gleicher Weise zubereitete Speise sich geltend machen soll. Zumal sind es stark gesalzene Speisen, welche, so sehr sie auch im Anfang munden und den Appetit reizen, bei stetem Genuss Widerwillen wecken und schliesslich uns ganz und gar widerstehen. So geht es z. B. mit dem durch starkes Salzen conservirten Fleisch, dem Pökelfleisch, welches eben wegen seiner Haltbarkeit überall da mitgenommen wird, wo der Bezug frischen Fleisches, wie im Kriege, auf Schiffen und Expeditionen, auf Schwierigkeiten stösst

oder ganz unmöglich ist. — Das ungenügende Würzen einerseits, der Mangel an Abwechselung in den zugesetzten Würzstoffen anderseits sind in erster Reihe die Ursache davon, dass bei der Massenverköstigung in Kasernen, Gefängnissen, Armen- und Siechenhäusern ein grosser Theil der Insassen so leicht von Abneigung und Widerwillen gegen die einförmige oder fade schmeckende, reizlose Kost ergriffen wird. Mit je weniger Genuss die reizlose Kost verzehrt wird, desto stärker macht sich der Trieb nach Genussmitteln geltend, und so wird durch geschmacklose Kost der übermässige Verbrauch von Genussmitteln, und unter ihnen vorherrschend der alkoholischen, gefördert und damit die Gefahren des Alkoholmissbrauches in drohende Nähe gerückt.

Die Sucht nach Abwechselung im Geschmack, in der Form und Consistenz der Speisen bringt es mit sich, dass wir unseren stofflichen Tagesbedarf nicht mit einer einzigen Speise, z. B. dem an sich wohlschmeckenden Brot, decken, sondern selbst unter den kärglichsten Lebensverhältnissen mindestens noch ein zweites Gericht, z. B. Milch oder Käse oder Kartoffeln oder Fleisch oder Speck, geniessen, und je mehr wir auf die Verpflegungskosten verwenden können, die Zahl der Gerichte und Einzelspeisen, ohne dass die Gesammtmenge der verzehrten Nährstoffe zuzunehmen braucht, um so grösser werden lassen. Je mehr dem Bedürfniss nach Abwechselung in der Schmackhaftigkeit durch die Mannigfaltigkeit der Speisen genügt wird, desto leichter wird es uns, nicht nur soviel Nahrung aufzunehmen, um den stofflichen Bedarf zu decken, sondern noch einen Ueberschuss, der es ermöglicht, uns einen Reservevorrath an Eiweiss und Fett anzulegen, wodurch wir einmal zu grösseren körperlichen Leistungen befähigt werden, sodann um so eher in Zeiten der Noth oder im Fall von Erkrankungen, bei denen die Stoffaufnahme darniederliegt, von unserem Körpermaterial zusetzen können.

Aus alledem ergiebt sich die grosse Bedeutung der Würz- und Genussstoffe und die Nothwendigkeit, in geeigneter Weise mit ihnen zu wechseln. Nur dadurch wird es möglich, schon mit kleinen Gaben derselben die für Körper und Geist heilsamen Wirkungen zu erzielen und die schweren Schädigungen zu meiden, welche mit dem gewohnheitsmässigen reichlichen Verbrauch, insbesondere der Genussstoffe, untrennbar verknüpft sind.

Im Allgemeinen wird bei den Würz- und Genussstoffen eher durch ein Zuviel, als ein Zuwenig gesündigt. Besonders wichtig ist, wie Zuntz[6]) treffend hervorhebt, die Vermeidung von Ueberreizungen durch Genussstoffe bei der heranwachsenden Jugend. In diesem Alter, wo entsprechend der Wachsthumstendenz des Körpers die Leistung des Verdauungsapparates an sich eine vorzügliche zu sein pflegt, wird durch Reizmittel die Nahrungsaufnahme leicht überreichlich, so dass das Wachsthum und der Fettansatz über Gebühr gefördert wird; es folgt dann aber bald, und besonders häufig zur Zeit der Pubertät, ein Nachlass in der Leistungsfähigkeit der übermässig beanspruchten Verdauungsorgane und damit ist die Grundlage zur Entwicklung von Bleichsucht, Nervosität u. A. gelegt. Möglichst zu beschränken sind daher die alkaloidhaltigen Genussmittel (Kaffee, Thee), ganz zu vermeiden die alkoholischen (Wein und Bier); Letztere sollten bei Kindern nur aus therapeutischen Gründen Verwendung finden.

Literatur: [1]) Allgemeines über Würz- und Genussstoffe findet sich bei C. Voit, Münchener akad. Sitzungsber. 1869, pag. 550; Zeitschr. f. Biologie. XII, pag. 1. v. Pettenkofer, Ueber Nahrung und Fleischextract. Braunschweig 1873. Forster, Pettenkofer's Handbuch der Hygiene. I, 1. Th., pag. 85. I. Munk (und Uffelmann-Ewald), Die Ernährung des gesunden und kranken Menschen. 1895, 3. Aufl., pag. 104. — [2]) Flügge, Beiträge zur Hygiene. Leipzig 1879, pag. 193. — [3]) E. du Bois-Reymond, Gesammelte Reden. 1886, 1. Folge, pag. 337 (aus der Rede »Friedrich II. und Jean-Jacques Rousseau«). — [4]) Ueber den Alkoholmissbrauch vergl. besonders A. Baer, Der Alkoholismus, seine Verbreitung. Berlin 1878; Die Trunk-

sucht und ihre Abwehr. Wien und Leipzig 1890. — [5]) MENDEL, Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 40. — [6]) ZUNTZ, Artikel »Ernährungstherapie« in der Bibliothek d. ges. med. Wissensch. Wien 1893, I, Heft 13. *I. Munk.*

Geoffroya. Cortex Geoffroyae jamaicensis und surinamensis, Wurmrinde — die erstere von Andira inermis, die letztere von Andira retusa Kth. (Caesalpinieae), beide von bitter adstringirendem Geschmack, enthalten Gerbstoff und basische, als »Jamaicin«, respective »Surinamin« (oder Geoffroyin) bezeichnete krystallinische Substanzen, welche Träger der emetokathartischen Wirkung der Rinden zu sein scheinen. Innerlich als Purgirmittel und Anthelmintica zu 0,5—2,0 pro dosi; in Pulver, Decoct (20,0 : 200,0); auch äusserlich zu Klystieren.

Geophagie. Syn.: Dirt-eating. (Früher auch: Tropische Chlorose, Anämia oder Hypoaemia intertropicalis, Cachexia Africana, Cachexia aqueuse, Mal d'estomac, Mal de cour, Opilação Conçaço.) Die auffallende Erscheinung, dass ganze Gruppen unter bestimmten krankhaften Einflüssen stehender Individuen erdige Massen, Sand, Kalk, Thon begierig verschlingen, lenkte zuerst die Aufmerksamkeit europäischer Aerzte auf ein Krankheitsbild, welches in viel grösserer Häufigkeit als die eben genannte Erscheinung, aber auch einer viel besseren ursächlichen Erklärung zugänglich, unter den Tropenbewohnern angetroffen wird, die tropische Chlorose. Die seit Anfang der Sechziger-Jahre immer sicherer begründete Erkenntniss, dass die Hypoaemia intertropicalis (wie sie jetzt am häufigsten genannt wird) eine auf parasitärer Grundlage beruhende Affection ist, und dass bei weitem nicht alle Fälle derselben, ja sogar nur ein relativ kleiner Theil das Symptom des Erdeessens zeigt, hat den Namen Geophagie mehr und mehr aus den bezüglichen Berichten verdrängt und bestimmt uns, unter diesem Titel nur das wirklich Zugehörige zu behandeln, die eigentliche Krankheitsbeschreibung und ausführlichere ätiologische Darstellung aber unter den »Tropenkrankheiten« folgen zu lassen. — Eine grössere Reihe unbefangener Beobachter steht dafür ein, dass das Erdeessen unter den westindischen Negern nur da als häufiges Symptom beobachtet wurde, wo es ihnen an ausreichender sonstiger Nahrung mangelte. Die faulen, indolenten, welche nicht für den Anbau der ihnen angewiesenen Ackerparcellen sorgten, fielen der Geophagie am häufigsten anheim. Fortwährend auf grobe, ganz eintönige Kost und den Genuss von schlechtem Trinkwasser angewiesen, zu Zeiten sogar von absolutem Ausbleiben aller Nahrung betroffen, waren es diese exportirten Neger, sei es auf dem westindischen Archipel, sei es in Guyana, Brasilien, Bolivia, in Louisiana, Alabama, Georgien, Florida und Südcarolina, welche den grössten endemischen Bereich des Erdeessens bildeten. Ob letzteres auch bei den nicht verschleppten Negerstämmen der Westküste Afrikas heimisch war, wird stark bezweifelt; dagegen steht sein Vorkommen in Aegypten fest. Es läge nach der äusserst dürftigen Lebensweise der in Rede stehenden Bevölkerung nahe, sich den Zusammenhang in der Weise zu erklären, dass der Mangel an wirklichen Nahrungsmitteln die Hungernden zwang, nach den erwähnten Magenstopfmitteln zu greifen, dass mit den verschlungenen Bodenbestandtheilen zahlreiche Parasiteneier (also besonders von den bei der tropischen Chlorose gefundenen Anchylostomen) in die Verdauungsorgane gelangten, und dass die Entwicklung der Parasiten nun die weiteren Folgeerscheinungen der Hypoämie, das Mal d'estomac, bedingten. Jedoch spricht gegen diese einfachste Auffassung der Geophagie bis jetzt nicht nur die bestimmte Versicherung auch neuerer Beobachter, dass das Symptom des Erdeessens als solches — also die krankhafte Erscheinung der Geophagie im eigentlichen Sinne — sich erst im Verlauf der tropischen Chlorose einfinde, sondern auch die Erfahrung, dass unter den Symptomen unserer heimischen Chlorose der perverse

Appetit nach Kalk, Mergel, Kreide, Schiefer etc. nicht selten beobachtet wird. Von vielen Erdeessern letzterer Gruppe steht es unzweifelhaft fest, dass es ihnen an guter, ja an besonders ausgesuchter Nahrung nicht fehlt, und dass sie trotzdem mit Begierde die erwähnten unverdaulichen Dinge aufsuchen (vergl. den Artikel Chlorosis). Halten wir endlich als eine dritte Classe der Geophagen jene in Oberitalien (Treviso) und Steiermark im Auge, welche, keineswegs durch Nahrungsmangel dazu verleitet, dem fetten, an Infusorienerde reichen Thon ihrer Gegend mit grosser Bestimmtheit nährende Eigenschaften zuschreiben und seinen Wohlgeschmack rühmen, so wird sich in der That schwer entscheiden lassen, welchen ursächlichen Antheil Hunger, perverse Geschmacksrichtung (pica) oder eine naive Feinschmeckerei an dem Zustandekommen der Erscheinung haben. Auf den nicht unwichtigen Umstand jedoch sei noch hingewiesen, dass, während die Berichte über Geophagie aus den Negerbezirken seit dem Aufhören der Plantagenwirthschaft mehr und mehr verschwinden, die an das Vorhandensein besonders wohlschmeckender (kühlend säuerlicher) Erdarten geknüpften und die im Verlaufe der Chlorose gemachten geophagischen Erfahrungen sich an Häufigkeit ungefähr auf gleicher Stufe erhalten. Noch in seinen ärztlichen Erlebnissen in der Troas führt VIRCHOW den Fall eines siebenjährigen Jungen an, der, obgleich ihm gute Milch genügend gereicht wurde, an der Neigung litt, die aus kalkhaltigem Thon bestehende Erde zu essen. Neuere Nachrichten über das häufigere Auftreten des Erdeessens in endemischer Verbreitung besitzen wir aus Java, wo es unter den an Beriberi Leidenden und den von dieser Krankheit Genesenden nicht selten vorkommen soll.

Eine vollständige Uebersicht der halb civilisirten oder ganz rohen Völkerschaften, welche es als nationale Sitte oder aus Sinnenkitzel (wie den Tabakgenuss) betreiben, findet sich bei HEUSINGER (die sogenannte Geophagie oder tropische [besser Malaria-]Chlorose als Krankheit aller Länder und Klimate, Cassel 1852). Die von diesem Autor, dem Monographen der Geophagie, gemachte Supposition, »die Geophagie sei eine durch Malaria, respective Sumpfeinflüsse bedingte Chlorose«, wies bereits HIRSCH (Handb. d. hist.-geogr. Path., I, pag. 564) zurück. Viele grosse Malariagebiete weisen gar keine Geophagen auf, wie die grossen Malarialänder des asiatischen Continents; und andererseits sind Nichtmalariagegenden wegen ihrer Erdeesser berüchtigt (Aegypten). Nimmt man hinzu, dass gerade die gegen Malariaeinflüsse relativ immune Negerrace die meisten Geophagen aufzuweisen hat, dass in gleicher Weise junge Kinder, welche von allen Lebensaltern der Malariaintoxication am wenigsten zugänglich sind, sehr häufig dem Erdeessen unterworfen sind, so wird es nicht schwer werden, die HEUSINGER'sche Theorie zu verwerfen. Als wesentlich wird von HIRSCH auch das Moment der Beschränkung der endemischen Geophagie der ärmeren Volksschichten hervorgehoben, wodurch sie von der Malariaverbreitung schon ganz allein sich merkbar unterscheidet. Damit hängt denn auch der Umstand zusammen, dass die nachgewiesenermassen auf die Einführung von Anchylostoma duodenale beruhende Chlorose viel häufiger auf dem Lande als in den Städten vorkommt. Dies gilt namentlich von denjenigen Landbewohnern, welche, Garten- und Feldbau treibend, oft in die Lage kommen, ihren Durst mit Wasser aus Pfützen zu stillen, — und von Bergleuten, Erd- und Ziegelarbeitern, welche mit erde- und lehmbeschmutzten, nur mangelhaft gereinigten Fingern ihre Kost zum Munde bringen und so direct zu unbewussten Erde- oder Schmutzessern werden. Hierfür finden sich bereits in den Mittheilungen von WUCHERER aus Brasilien, dann aber von BOZZOLO aus Turin, von PERRONCITO, von TROSSAT (Gotthardtunnelarbeiter), endlich von RUEHLE, betreffend die Ziegelarbeiter bei Bonn, von

Leichtenstern, betreffend die Ziegelarbeiter bei Köln — überaus schlagende und zahlreiche Beispiele vor, von denen besonders die letzterwähnten auch bezüglich der klinischen und pathologisch-anatomischen, respective mikroskopischen Zusammenhänge nichts zu wünschen lassen. — Hinsichtlich der Frage, wie weit die Anchylostomen-Krankheit und die tropische Chlorose als Folgen des unbewussten und unfreiwilligen Erdeessens einer grösseren Verbreitung fähig sind, verdient Beachtung die Hypothese von Sonderegger, welcher hervorhob, wie leicht die Darmparasiten der beim Tunnelbau beschäftigten bereits erkrankten Italiener in das Schlammwasser der Tunnelcanäle gelangen und in diesem Vehikel auf die gesunden Schweizer Arbeiter übergehen konnten.

Bevor ähnliche Zusammenhänge für alle ihre Abarten nachgewiesen sind, wird man mit Recht die Geophagie als ein Begleitsymptom verschiedener, noch keineswegs in allen Theilen klargelegter Krankheitszustände auffassen, dessen Hervortreten einerseits auf einer durch Blutveränderungen oder directen Mangel herbeigeführten Degeneration des Geschmacksorgans beruht, andererseits in manchen Gegenden zurückgeführt werden kann auf die Anwesenheit von Bodenbestandtheilen, deren Consistenz und Geschmack sie durch allmälig sich befestigende Tradition bei den Bewohnern zum Gegenstande einer rohen Gourmanderie, einem sogenannten Genussmittel, gemacht hat. *Wernich.*

Georgswalde, s. Neukuhren. *Edm. Fr.*

Gepäck der Soldaten in den verschiedenen Armeen, s. Bekleidung und Ausrüstung, Band II und III.

Geranium maculatum, s. Blutstillung, III, pag. 619.

Gérardmer, Städtchen der Vogesen, Dep. Arrond. St. Dié, am gleichnamigen See (666 M. ü. M.) in prächtiger Lage, mit vollständiger Wasserheilanstalt. *B. M. L.*

Gerbsäuren. Unter dem Namen Gerbsäuren fasst man eine Anzahl schwacher organischer Säuren zusammen, die zusammenziehenden Geschmack haben, mit Eisensalzen dunkelblaue oder schwarzgrüne »Tinten« geben, Leimlösung und Eiweiss fällen und thierische Haut in Leder verwandeln. Chemisch betrachtet gehören sie sehr verschiedenen Gruppen an. Genau untersucht ist nur das Tannin (Gallusgerbsäure) oder Digallussäure. Es zerfällt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Gallussäure. Die Formel ist: $C_6H_2(OH)_3CO.O.C_6H_2(OH)_2CO_2H$. Gallussäure ist: $C_6H_2(OH)_3CO_2H$.

Von sonstigen Gerbsäuren sind die wichtigsten: Eichengerbsäure $C_{19}H_{16}O_{10}$. Kaffeegerbsäure (zerfällt in Zucker und Kaffeesäure), Kinogerbsäure. Dann sind Gerbsäuren enthalten in Folia Salbae, Folia urvae ursi, sanguis Draconis etc. (s. unten Präparate).

Medicinisch gehören die Gerbsäuren zu den Adstringentien, d. h. man schreibt ihnen den Einfluss zu, dass sie verdünnt auf Schleimhäute gebracht, dort »zusammenziehend« wirken. Die Gefässe sollen sich unter ihrem Einfluss verengen, was allerdings bestritten ist.[3]) Der Effect ist jedenfalls, dass sie die Secretion hemmen; in stärkerer Concentration wirken sie styptisch, in ganz starker ätzend. Bei Katarrhen des Darmcanals, namentlich wenn sie chronischer Natur sind, werden sie demzufolge gern gegeben, ebenso bei Affectionen, wie Gonorrhoe und chronische Anginen. Bei den Darmaffectionen braucht man vielfach nicht das Tannin, sondern eine der gerbsäurehaltigen Drogen, welche dann durch den Darmsaft langsam ausgelaugt wird. Als Stypticum wird Tannin heutzutage wesentlich noch innerlich bei Nierenblutungen gegeben, ob mit Erfolg, ist fraglich. Die Hauptmasse desselben erscheint im Urin als Gallussäure und Pyrogallussäure.[1]) Dagegen

ist es unentschieden, ob Tannin selbst in einigermassen bedeutender Menge im Urin erscheint.[2])

Endlich wird Tannin innerlich gegeben als Antidot bei Vergiftung mit Atropin, Morphin, Nicotin etc.

Präparate: Gallae, Galläpfel; sie entstehen auf Quercus lusitanica durch den Stich der Gallwespe. Enthalten etwa 60% Tannin.

Acidum tannicum wird aus den Galläpfeln hergestellt durch Extraction mit einer Mischung von 30 Vol. Aether, 4 Vol. Wasser und 1 Vol. Alkohol. Die wässerige Lösung lässt man nachher verdunsten. Innerlich lässt man es in Gaben von 0,2—1,0 pro dosi nehmen, zu Injectionen verwendet man es in $^1/_2$—2%iger Lösung, als Hämostaticum wurde es rein auf die blutende Stelle gebracht.

Cortex quercus, Eichenrinde von Cortex robur.

Folia urvae ursi, Bärentraubenblätter, enthalten Arbutin, Urson und Gerbsäure. Dosis 10—20 Grm. täglich im Aufguss.

Catechu, Extract aus Areca catechu, enthält Catechugerbsäure. Dosis 0,3—1,0 Grm. mehrmals täglich, als Pulver oder Abkochung.

Radix ratanhiae, Wurzeläste der Krameria triandra. Enthält Ratanhiagerbsäure. Dosis 5,0—20,0 Grm. täglich in Abkochung.

Kino, der eingetrocknete Saft von Pterocarpus Marsupium. Dosis täglich bis 5,0 Grm. — Dann sind zu erwähnen: Lignum campechianum, Folia juglandis (Nussblätter), Folia salvae, Rothwein.

Literatur: [1]) Wöhler, Tieden und Trevier, Zeitschr. f. Physiol. 1824, I, pag. 140; Frerichs, Die Bright'sche Nierenkrankheit und deren Behandlung. Braunschweig 1851, pag. 225; Stockmann, 1886. — [2]) Lewin, Du Bois-Reymond's Arch., 1880, pag. 277; Schultze, Reichert's Arch. f. Anat. u. Physiol. etc. 1863, Heft 1. — [3]) Rosenstirn, Rosenbach's pharm. Untersuchungen. 1876, II, pag. 1—2. *Geppert.*

Gerez (Caldas de), Provinz Minho, Portugal, sehr besuchter Badeort mit geschmack- und geruchlosen Thermen (42—63° C.). *B. M. L.*

Gerichtsärzte, s. Medicinalpersonen.

Gerinnungsbrand, s. Brand, III, pag. 682.

Gerontoxon (γέρων Greis und τόξον Bogen), Greisbogen, Arcus senilis: senile ringförmige Trübung in der Peripherie der Cornea, auf beiden Augen symmetrisch, durch Fettmetamorphose des Cornealgewebes bedingt.

Geruchsinn, s. Empfindung, VI, pag. 624, 628, 640.

Gervais (St.), Dorf am nördlichen Fusse des Montblanc, südlich vom Genfer See, unter 6° 44′ ö. L. v. Gr., 45° 53′3 n. Br. Unweit desselben (630 M. ü. M.) das Bad in 573 M. Seehöhe, im Grunde einer Schlucht. Umgegend herrlich. Es entspringen hier mehrere Thermen von 39—42° C. Die neuere Analyse von Lossier ergab für 10000 in der Quelle Gonthard, womit die anderen (ausser einer Eisenquelle von 20°) fast ganz übereinstimmen: Abdampfungs-Rückstand 49,845.

Chlor	10,907	Natron	16,643	In der Torrentquelle noch
Schwefelsäure	16,955	Kali	0,474	0,003 gebundener
Kieselsäure	0,458	Lithion	0,235	0,038 freie SH. Billout's Titrirversuch ergab
CO_2 der Bicarbonate	1,432	Magnesia	0,541	0,022 SH. Die anderen Quellen enthielten noch viel weniger Schwefel.
Freie CO_2	1,257	Kalk	4,876	

Diese Quellen sind also ziemlich stark mit Chlornatrium und schwefelsaurem Natron mineralisirt, was sich auch in der abführenden Wirkung derselben ausspricht. Sie sind aber weit davon entfernt, das Karlsbad Frankreichs zu sein, wofür ein übel angebrachter Patriotismus sie ausgegeben hat. Hautkrankheiten mit erhöhter Sensibilität, Gelenkrheumen und Neuralgien, Verdauungsstörungen, Gastralgien, Abdominalplethora, Catarrh

des Larynx und der Bronchien sind die vorzüglichsten Heilobjecte. Hardy lobte sie gegen Eczeme nicht-scrophulöser Subjecte.

Literatur: Billou, Indications spéc. des eaux de St. G. 1875, in Annal. d'hydrol. méd. XX. *Beissel.*

Geschmacksinn, s. Empfindung, VI, pag. 625, 628, 640.

Geschwür, s. Ulceration, Ulcus.

Geschwulst, s. Neubildung.

Gesicht, die angeborenen Missbildungen, Verletzungen, Erkrankungen und Operationen an demselben. Da es sich in diesem Abschnitt nur um die chirurgisch wichtigen Zustände der Weichtheile des Gesichtes handelt, die Erkrankungen und Verletzungen einzelner anderer Theile desselben im weitesten Umfange, wie der Stirn-, Augenlider-, Nasengegend in anderen Artikeln abgehandelt werden, so beschränken wir uns hier auf die Lippen-, Wangen- und Parotisgegend.

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.[1]) Die auf der knöchernen Grundlage des Gesichtes ruhenden Weichtheile desselben, welche die eigentliche Physiognomie darstellen, bewirken das wechselvolle Mienenspiel vermittelst der mit der Haut innig verbundenen Muskeln und zeigen theils bogige, theils strahlige Lineamente, welche, durch den verschiedenartigen Gesichtsausdruck hervorgebracht, sich mit zunehmendem Alter verschärfen und vertiefen. — Die Lippen, an ihrem freien Rande den dem Menschengeschlechte eigenthümlichen rothen Lippenrand tragend, sind von den Wangen durch den Sulcus naso-labialis, vom Kinn durch den Sulcus mento-labialis geschieden. Die bei edler Gesichtsbildung die Unterlippe ein wenig überragende Oberlippe besitzt in der Mittellinie das sich nach unten verbreiternde und mit einem Vorsprunge unten endigende Philtrum. Im Uebrigen bieten die Lippen, hinsichtlich ihrer Grösse und Form, sowohl individuell als nach Rassen, sehr erhebliche Verschiedenheiten dar; magere, dünne oder volle, schwellende Lippen sind ein Attribut der kaukasischen, plumpe, aufgeworfene, wulstige ein solches der äthiopischen Rasse im Allgemeinen, obgleich auch bei der ersteren Lippen von derselben Gestalt wie bei der letzteren vorkommen. Der mit einer sehr entwickelten Sensibilität begabte rothe Lippensaum hängt durch ein sehr straffes Bindegewebe mit den darunter gelegenen Muskelfasern innig zusammen und ist seinerseits fast gänzlich frei von Talgdrüsen, während die Schleimdrüsen der Lippen in grösserer Zahl an der Ober- wie an der Unterlippe vorkommen. Der Reichthum der Lippen an Blutgefässen, namentlich arteriellen, ist sehr erheblich, wie schon die Blässe der Lippen bei blutarmen Personen dies zeigt, auch Nerven und Lymphgefässe sind reichlich vorhanden. — Die Wange, gegen die Oberlippe in der angegebenen Weise begrenzt, nach oben bis zum unteren Augenhöhlenrande, gegen die Nase hin bis zum Isthmus naso-buccalis reichend, hat nach aussen, gegen die Parotisgegend hin, keine bestimmte Begrenzung. Sie kann, je nach dem vorhandenen grösseren oder geringeren Fettreichthum, mehr oder weniger gewölbt, rund oder eingesunken, hohl sein, in welchem Falle der Jochbogen und der Masseter deutlich vorspringen. Die grösste Bedeutung für die Wange und zum Theil auch für die Lippen hat der M. buccinatorius, weil derselbe einerseits zur Schliessung der Mundspalte beiträgt, andererseits das Vestibulum oris verengt und dessen in Luft oder Flüssigkeit bestehenden Inhalt mit grosser Kraft nach aussen zu treiben vermag. Wichtig für die Wange, die ähnliche Schleimdrüsen wie die Lippen enthält, ist auch die an ihrer Innenseite, gegenüber dem dritten Backenzahne befindliche, fast punktförmige Mündung des Ductus Stenonianus. Sehr eigenthümlich ist das in Folge von Gemüthsaffecten blitzschnell wechselnde Erröthen und Erblassen der Wangen, das an keinem sonstigen

Körpertheile in ähnlicher Weise beobachtet wird. — Die Parotisgegend (Regio parotideo-masseterica) umfasst die den aufsteigenden Unterkieferast bedeckenden Weichtheile und ist, je nach der Menge des vorhandenen Fettpolsters mehr oder weniger gewölbt oder eingesunken. Sie enthält den grössten Theil der von der Fascia parotideo-masseterica überzogenen Parotis, deren Ausführungsgang Ductus Stenonianus seiner Richtung nach etwa einer vom Tragus des Ohres nach dem Mundwinkel gezogenen Linie entspricht. An seinem oberen Umfange befindet sich bisweilen eine Parotis accessoria. — Die Weichtheile des Kinnes, dessen Prominenz eine specifische Eigenthümlichkeit des Menschen ist, sind in ihrer Gesammtheit auf dem Knochen leicht beweglich, jedoch findet eine sehr straffe Verbindung der Haut mit der darunter gelegenen Musculatur statt. Beim Manne besitzt die Haut daselbst wegen der grossen Menge von Haarbälgen und Haaren Aehnlichkeit mit der Kopfschwarte, während in Folge von stärkerer Fettansammlung unterhalb einer unter dem Kinn sich bildenden Furche ein sogenanntes »Doppelkinn« entstehen kann.

A. Weichtheile des Gesichtes im Allgemeinen.[2])

Es kommen hier in Betracht Verletzungen aller Art, Entzündungen und Neubildungen, die wir nacheinander zu erörtern haben.

1. Verletzungen des Gesichtes können bestehen in Contusionen, Wunden, Verbrennungen, Erfrierungen desselben. Contusionen oder Quetschungen des Gesichtes, am häufigsten durch einen Fall oder einen Faustschlag auf dasselbe entstanden, sind bei dem grossen Gefässreichthum des Gesichtes, besonders durch ausgedehnte Blutunterlaufungen charakterisirt, die sich am stärksten da zeigen, wo, wie an den Augenlidern, ein lockeres Bindegewebe vorhanden ist, zumal an dieser Stelle, wie am Jochbogen, durch die Anpressung der Weichtheile an scharfe Knochenränder bei der Entstehung der Verletzung diese eine intensivere wird, als an den anderen Stellen des Gesichtes. Die Schwellung desselben pflegt durch ein bald auftretendes Oedem noch vermehrt zu werden, jedoch ist trotz der oft monströsen Entstellung, welche das Gesicht zeigt, die Verletzung an sich von keinem grossen Belange und durchaus exspectativ zu behandeln, wobei die Resorption der Extravasate unter den bekannten Erscheinungen vor sich geht. — Schnitt- und Hiebwunden sind im Gesicht nichts Seltenes, theils durch Glasscherben bei Kindern, die mit einer Flasche hinfallen oder bei Erwachsenen, die im Dunkeln mit dem Kopf in eine Scheibe rennen, entstanden, theils als Säbel- oder Schläger-Hiebwunden bei Cavallerie-Gefechten und Studenten-Paukereien. Bisweilen sind diese Wunden, namentlich die durch einen kräftigen Hieb entstandenen, mit Substanzverlusten verbunden, indem die Nasenspitze oder die ganze Nase, ein Stück der Wange ganz abgehauen sind, oder nur noch an einer verhältnissmässig schmalen Brücke herunterhängen. Durch einen wuchtigen Säbelhieb kann das Gesicht auch der Länge oder Quere nach, mit und ohne Trennung der Lippen, der Mundwinkel förmlich gespalten, auch das darunter gelegene Knochengerüst an- oder durchgehauen oder gebrochen sein. Die als unmittelbare Folge der Verletzung auftretende starke Blutung wird nur bei Verwundung der grösseren Arterien (Art. maxill. externa, temporalis) einigermassen gefährlich und erfordert bei diesen die unmittelbare Ligatur des Gefässes, während die Blutung aus den kleineren Gesichtsarterien durch die möglichst bald anzulegende genaue Naht der desinficirten Wunde dauernd gestillt wird. Um eine recht feine Narbe zu erzielen, muss die Naht sehr sorgfältig ausgeführt werden, in der Regel mittelst der Knopfnaht allein, oder, wenn einzelne Wundränder Neigung zum Einwärtsstülpen zeigen, auch mittelst einiger abwechselnd angelegter umschlungener Nähte mit Karlsbader Nadeln.

die am folgenden Tage, nach Tränkung der Achtertouren mit Collodium, wieder ausgezogen werden können. Mit ganz besonderer Sorgfalt muss die Naht an den Lippen, Augenlidern und an theilweise oder ganz abgehauenen Weichtheilestücken ausgeführt werden, da die Wiederanheilung von ganz abgetrennt gewesenen Stücken (z. B. der Nase), selbst unter anscheinend ungünstigen Verhältnissen (z. B. nachdem Stunden seit der Verletzung vergangen sind) keineswegs zu den Unmöglichkeiten gehört. Etwaige, nach der Verletzung einer grossen Arterie zurückbleibende traumatische Aneurysmen würden durch Freilegung derselben, doppelte Unterbindung und Spaltung des Sackes geheilt werden können. Ueber die nach Verletzung der Parotis oder ihres Ausführungsganges nicht selten zurückbleibenden Speichelfisteln werden wir später noch Einiges anzuführen haben. — Die Stichverletzungen der Weichtheile des Gesichtes, meistens durch voluminöse Werkzeuge, wie Degen, Bajonnette, Lanzen, aber auch durch Stöcke, Regenschirme, oder, beim Fallen auf das Gesicht, durch Holz-, Glas-, Thonpfeifenstücke u. dergl. veranlasst, pflegen an sich von keinem grossen Belang zu sein, viel wichtiger sind die dabei sehr häufig in benachbarte Höhlen (Nasen-, Augen-, Highmorshöhle) eindringenden und zugleich abbrechenden Fremdkörper, die theils bis zur Schädelbasis vordringen und diese durchbohren, theils unbemerkt, oft Jahre lang, zurückbleiben können. Aus allen diesen Höhlen sind Fremdkörper von zum Theil ungeahnter Grösse ausgezogen worden, nachdem man auf dieselben erst durch eine langwierige Eiterung oder Fistelbildung aufmerksam geworden war. — Quetsch-, Riss- und Bisswunden, die auf eine ähnliche Weise wie die Quetschungen oder die Hiebwunden entstehen können, sind häufig stark (mit Sand, Steinchen) verunreinigt, oder auch mit Knochenbrüchen des Ober- und Unterkiefers, Jochbogens, z. B. nach dem Hufschlag eines Pferdes, complicirt und erfordern eine den vorhandenen Verhältnissen gemäss modificirte Behandlung. Es ist jedoch unter allen Umständen, wenn nöthig nach zuvoriger Glättung und Ebnung der gezackten oder gerissenen Wundränder, namentlich nach Riss- und Bisswunden, behufs möglichster Erzielung der Prima intentio und einer wenig entstellenden Narbe, von der Vereinigung der Wunden durch die blutige Naht Gebrauch zu machen. — Bei den Schussverletzungen ist zu unterscheiden, ob es sich um das Eindringen von Projectilen (Kugeln, Schrotkörnern), oder um Verletzungen, die durch irgend eine Sprengwirkung entstanden sind, handelt. Während die Projectile die Weichtheile blos einfach durchbohren oder in denselben, wenn sie matt waren, stecken bleiben können, werden durch sie in anderen Fällen Verletzungen des Knochengerüstes bis zur Schädelkapsel hin, oder der im Innern des Mundes befindlichen Weichtheile (Zunge, Gaumen) zugefügt, sehr oft mit Zurückbleiben des Projectils, das fest eingekeilt in einem Knochen steckt, oder in einer Höhle lose sich befindet. Mit Uebergehung dieser uns hier nicht interessirenden, in Folge von Verletzungen grosser Gefässe, des Gehirns oder Rückenmarks, oft sehr gefährlichen Verletzungen, wenden wir uns zu den, namentlich bei Selbstmordversuchen häufig vorkommenden Verletzungen durch Schuss in den Mund, bei denen theils durch die Expansion der Pulvergase, theils durch den vielleicht angewendeten Pfropf (Wasser), neben einer Zerreissung der Weichtheile im Munde, auch eine solche des Gesichtes von innen nach aussen zugefügt wird und dadurch Risswunden hervorgerufen werden, die in ihrer Scheusslichkeit nur noch durch die von Granat- oder anderen Sprengstücken (Holz, Stein) veranlassten Risswunden übertroffen werden. Die Behandlung dieser verschiedenartig beschaffenen Schuss- oder Risswunden muss nach allgemeinen Regeln stattfinden. — Verbrennungen, Verbrühungen, Anätzungen des Gesichtes durch eine Flamme, Explosionen von Pulver, Leuchtgas, schlagenden Wettern,

Dampfkesseln, Herumspritzen von siedenden oder ätzenden Flüssigkeiten treffen das Gesicht ebenso, wie andere Körpertheile und bezüglich der Schwere der Verletzung handelt es sich zunächst darum, ob andere wichtige Gebilde, wie die Augen, oder durch Aspiration siedend heisser Dämpfe Schlund und Luftwege mitbetroffen sind. Abgesehen von diesen prognostisch so sehr verschieden zu beurtheilenden Verletzungen behält das Gesicht auch nach der Heilung von tiefgreifenden Verbrennungen oder Anätzungen sehr schlimme Spuren zurück, bestehend in Narben-Contracturen aller Art, die sich theils in Gestalt von Ektropien der Augenlider und Lippen, theils in Verzerrung der Nasenflügel, der Ohren, Verengerung, fast Verwachsung der Nasenlöcher, der Mund-, der Augenlidspalten, Verwachsung der Weichtheile des Gesichtes mit den Kiefern darstellen. In Betreff der Behandlung der Verbrennungen u. s. w. verweisen wir auf diesen Artikel; die Folgezustände derselben werden noch an anderen Stellen ihre Erörterung finden. — Erfrierungen im Gesicht betreffen vorzugsweise die Nase und die Wangen und können theils in acuter Form als Brand, theils chronisch als ein den Frostbeulen der Finger und Zehen analoger Zustand in Betracht kommen. Das Nähere darüber findet sich in dem Artikel Erfrierung.

2. Die Entzündungen im Gesichte. Unter den diffusen Entzündungen der Bedeckungen des Gesichtes hat das Erysipelas an demselben, wie an der Kopfschwarte, seinen Lieblingssitz und führt, bei den durch dasselbe bewirkten, oft monströsen Schwellungen zu einem vollständigen Unkenntlichwerden des Betroffenen. Weiteres über Verlauf und Behandlung siehe in dem Artikel Erysipelas. — Phlegmonen im Gesicht pflegen nicht sehr umfangreich zu sein; sie entstehen gewöhnlich in Folge einer Verletzung, einer Contusion, Wunde, Operation, bedingen durch das begleitende Oedem eine oft nicht unbedeutende Schwellung, die aber nach Entleerung des Eiters bald wieder zum Schwinden gelangt. — Kalte Abscesse, die an den Wangen scrophulöser Kinder vorkommen und daher tuberculösen Ursprunges sind, werden mittels Incision, Auskratzen und Jodoform behandelt. — Neben den auch im Gesicht recht häufig zu findenden, in der gewöhnlichen Weise verlaufenden gutartigen Furunkeln wird in demselben, am häufigsten an den Lippen, besonders der Oberlippe, eine Art von bösartiger Furunkel beobachtet, dessen Natur und Entstehung noch wenig gekannt und aufgeklärt ist; nur seine Symptome und sein Verlauf sind hinreichend bekannt und gefürchtet. Zunächst entsteht ein ganz gewöhnlicher Furunkel, zu dem nach und nach eine enorme Schwellung der ganzen Umgebung, die bretthart wird und die Lippe rüsselartig vortreten lässt, hinzutritt. Dabei lebhaftes Fieber, Prostration, häufig auch Schüttelfrost und Erbrechen und oft schon nach wenigen, 2—3 Tagen, bisweilen auch später, nach 8—9 Tagen, erfolgt der Tod, nachdem die, wie Einschnitte zeigen, durch und durch speckig indurirten, nur wenig Eiter enthaltenden Weichtheile vielleicht theilweise gangränös geworden sind. Der Tod, welcher unter den Erscheinungen einer Thrombose der Hirnsinus oder Meningitis eintritt, ist die Folge einer eiterig zerfallenden Thrombose der Venae faciales, die sich in die Vena ophthalm. oder Vena jugular. fortsetzt. Ob es sich in allen diesen Fällen um eine wirkliche Pyämie handelt, muss bezweifelt werden, weil in vielen derselben der Verlauf ein zu stürmischer ist; eine nahe Verwandtschaft mit den pyämischen Affectionen aber liegt sicherlich vor. Bezüglich der Therapie dieser äusserst gefährlichen Erkrankung werden ausgiebige In- und Excisionen, Zerstörung der afficirten Theile mit dem Glüheisen empfohlen, jedoch ist davon nur wenig zu erwarten. Von Nutzen können vielleicht die stündlich zu wiederholenden subcutanen Injectionen von 2% Carbollösung in die infiltrirten Theile und ihre Umgebung (nach LINDEMANN) sein. — In Betreff des Milzbrand-Carbunkels,

der seinen besonders häufigen Sitz im Gesicht, an den Wangen, Augenlidern hat, ebenso wie in Betracht des derselben Infection angehörigen malignen Oedems, verweisen wir auf andere Abschnitte dieses Werkes; auch sei daran erinnert, dass die Localisation der Rotzinfection in der Nasenhöhle eine Schwellung des Gesichtes, ähnlich einem schweren Erysipelas, verbunden mit eiterigen Pusteln und eiterigem blutigen Ausfluss aus der Nase, veranlasst. — Eine häufig tödtlich werdende, bei Erhaltung des Lebens aber zu erheblichen Zerstörungen der Wange Anlass gebende und oft Kieferklemme nach sich ziehende Erkrankung, der Wasserkrebs oder Noma, wird unter letzterer Bezeichnung besonders abgehandelt.

3. Geschwulstbildungen im Gesicht. Bezüglich des Lupus, der so überaus häufig Theile des Gesichtes, besonders die Nase befällt und dessen tuberkulöse Natur in der neuesten Zeit bis zur Evidenz nachgewiesen worden ist, sowie bezüglich des Ergriffenwerdens des Gesichtes von der Lepra, bekanntlich unter dem Namen Leontiasis, oder, wenn es sich um eine mehr circumscripte Form handelt, als Fibroma molluscum oder Pachydermatocele bezeichnet, verweisen wir auf die Artikel Lupus und Lepra. — Blutgefässgeschwülste (Angiome), in den meisten Fällen angeboren, gehören zu den am häufigsten im Gesicht vorkommenden Geschwülsten, und zwar sind sie entschieden häufiger beim weiblichen als beim männlichen Geschlecht. Es kommen hier in Betracht sowohl die allein die Haut einnehmenden Geschwülste, der Naevus vasculosus (das Feuer- oder Muttermal), und die anfänglich oft kaum sichtbare, aber schnell sich vergrössernde Teleangiektasie, als auch die nicht nur die Haut, sondern auch alle anderen Weichtheile durchsetzenden, oft eine sehr grosse Ausdehnung besitzenden und sich bis in die Höhlen des Kopfes hinein erstreckenden cavernösen Angiome, die einen ausgesprochen venösen Charakter, mit einer ähnlichen Schwellbarkeit wie die Corpora cavernosa besitzen, endlich die pulsirenden Gefässgeschwülste mit abnorm erweiterten und geschlängelten Arterien in ihrer Umgebung. Wie sich diese in allen Theilen des Gesichtes vorkommenden Gefässgeschwülste ihrer Natur nach verhalten und zu behandeln sind, ist in anderen Abschnitten näher zu erörtern. — Cavernöse Lymphangiome sind im Gesicht selten und bilden unter Anderem eine Art von Makrochilie. — Pigmentirte Naevi finden sich im Gesicht in allen Grössen und Formen, auch höckerig, warzig, mit Haaren besetzt, ebenso gewöhnliche Warzen, seltener dagegen eigentliche Hauthörner. Narbenkeloide werden an den Narben schlecht geheilter Gesichtswunden (Schmisse) und an maltraitirten Ohrlöchern vorzugsweise beobachtet, können aber auch aus Brand- oder ähnlichen Narben hervorgegangen sein. — Unter den Cysten kommen häufig einfache seröse Atherom-, Dermoid-, sehr selten Echinococcus-Cysten, bisweilen auch der Cysticercus cellulosae vor; Stirn- und Wangengegend geben den häufigsten Sitz für die erstgenannten, ebenso auch für die nicht ganz so häufigen Lipome ab. Sarkome in Gestalt von fleischigen Warzen, Melano- und Angiosarkomen sind weniger häufig als die Epithelialcarcinome, deren Sitz im Gesicht unter den Carcinomen überhaupt, nächst dem Uterus und den Mammae, am häufigsten beobachtet wird. Nach statistischen Berechnungen (TRENDELENBURG) beginnt die Häufigkeit des Gesichtscarcinoms im Alter von 45—50 Jahren und steigt bis zu 75 Jahren, um dann wieder zu sinken; es ist bei Männern etwa 3—4mal so häufig als bei Frauen, und zwar ist die Differenz am grössten beim Unterlippen- und Ohrcarcinom. Die Vertheilung auf die einzelnen Abschnitte des Gesichtes war unter 499 Fällen (der Bonner Klinik) folgende: Unterlippe 241 (224 Mn., 17 Wb.), Nase 82, Wange 56, Augenlider 44, Stirn 22, Ohr 16 (15 Mn., 1 Wb.), Oberlippe 15, Schläfe 12, Kinn 11. Für die Entstehung des Krebses der

Unterlippe ist die chemische und mechanische Schädlichkeit des Rauchens, namentlich der kurzen Pfeifen, aus der Analogie des Schornsteinfeger-, Theer- und Paraffinkrebses und der auf übermässiges Tabakrauchen zurückzuführenden Psoriasis buccalis nicht von der Hand zu weisen. Bei anderen Gesichtscarcinomen lässt sich die Entstehung der Geschwulst auf eine von abgeheiltem Lupus herrührende Narbe zurückführen. Der Lippenkrebs, auf den wir bei den Erkrankungen der Lippen noch zurückkommen werden, stellt den Haupttypus des tiefgreifenden Epithelialkrebses im Gesicht dar, während der flache Epithelialkrebs, welcher das Aussehen eines unregelmässigen, sich vorzugsweise nach der Peripherie vergrössernden Geschwüres hat und daher zuerst (von Jacob, Dublin 1829) als »rodent ulcer« beschrieben worden ist, am häufigsten in der Schläfen-, Stirn- und Nasengegend beobachtet wird. Auch eine Infection der Lymphdrüsen ist bei dieser Form seltener, als beim tiefgreifenden Epithelialcarcinom, welches binnen kurzer Zeit zu umfangreichen, oft erweichenden, zum Aufbruch, zur Verjauchung und zu Blutungen Anlass gebenden secundären Carcinomen führen, wie auch auf die darunter gelegenen Knochen übergreifen kann. Dagegen haben die Gesichtscarcinome, obgleich sie zu Recidiven sehr geneigt sind, die Eigenthümlichkeit, dass bei ihnen Metastasen nach inneren Organen entschieden seltener vorkommen als bei anderen häufigen Krebsformen, z. B. dem Brustdrüsencarcinom. — Bezüglich der Behandlung der Geschwülste des Gesichtes im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die gutartigen unter denselben in gewöhnlicher Weise, blos mit Spaltung der dieselbe bedeckenden Haut, selten mit gleichzeitiger Fortnahme einzelner entarteter Theile derselben, exstirpirt werden können, während zur gründlichen und ausgiebigen Entfernung aller bösartigen Geschwülste mehr oder minder umfangreiche Substanzverluste erforderlich sind, deren Deckung oft recht ausgedehnte plastische Operationen nöthig macht. Auch die geschwollenen Lymphdrüsen sind natürlich mit zu entfernen, selbst wenn sie erst einen sehr geringen Umfang besitzen, weil sie dennoch sicher den Keim eines Recidivs in sich tragen. Es ist nicht immer ganz leicht, solche in der Submaxillargegend gelegene, geschwollene Lymphdrüsen geringen Umfanges, namentlich bei fettleibigen Personen zu erkennen. In zweifelhaften Fällen sind explorative Einschnitte in jener Gegend nicht nur gestattet, sondern sogar geboten, weil mittels derselben und der Auffindung und Entfernung kleiner inficirter Drüsen grossen Uebeln vorgebeugt werden kann.

B. Lippen.

1. Angeborene Missbildungen. Die häufigsten derselben an der Oberlippe, die Hasenscharte mit ihren vielen Complicationen können wir hier übergehen, indem wir auf den Abschnitt »Hasenscharte« verweisen. Die quere Wangen- oder Gesichtsspalte (Makrostoma) stellt eine angeborene Verlängerung des Mundes bis tief in die Wange hinein, auf einer Seite allein oder beiderseitig dar. Der Spaltrand ist theils mit rothem Lippensaume, theils mit gewöhnlicher Haut bekleidet. Die Missbildung ist auf ein Ausbleiben der Verschmelzung zwischen dem ersten Kiemenbogen und dem Oberkieferfortsatze zurückzuführen; mit ihr sind häufig Verbildungen des Ohres verbunden. Die operative Beseitigung dieses entstellenden und die Zurückhaltung des Speichels und der Speisen im Munde erschwerenden Zustandes ist in ähnlicher Weise wie bei der Operation der Hasenscharte auszuführen.

Als das Gegentheil des Makrostoma kommt, bei Menschen viel seltener als bei Thieren, die angeborene Atresia oris (Phimosis osis, Mikrostoma) vor, mit einer so engen Mundöffnung, dass kaum die Spitze des kleinen Fingers eingeführt werden kann, und in der Regel mit abnormer Kleinheit

des Unterkiefers verbunden. — Ausserordentlich selten ist eine mediane Spaltung der Unterlippe, sehr selten und ebenfalls auf eine Bildungshemmung zurückzuführen, das Vorkommen je einer oder zweier Fisteln der Unter- oder Oberlippe, die am rothen Lippensaume als zwei symmetrisch neben der Mittellinie gelegene einseitige Grübchen erscheinen, welche in blind endigende Fistelgänge führen.

2. Anderweitige Formveränderungen. Zu denselben gehört zunächst die Hypertrophie der Ober- oder Unterlippe (Makrochilie), die auf verschiedene Weise, durch Umfangzunahme des subcutanen und submucösen Bindegewebes, der Blut- und Lymphgefässe entstanden sein kann und oft schon bei der Geburt, wenn auch noch in geringem Umfange, bemerkt wird. Das Wachsthum der angiektatischen oder lymphangiektatischen Formen ist oft ein beträchtliches und können die Lippen, die eine oder die andere oder beide zugleich, ein monströses Aussehen dadurch erhalten. Die stark vergrösserte Unterlippe sinkt nach unten und stülpt sich um, an der fortdauernd freiliegenden, meistens blaurothen Schleimhaut bilden sich leicht Geschwüre, selbst der Unterkiefer kann Formveränderungen erleiden; ist die Oberlippe vergrössert, so bildet sie einen rüsselartigen Vorsprung. Die Behandlung dieser Zustände kann selbstverständlich nur eine operative sein. Die sogenannte Doppellippe bildet den Uebergang zum Ectropium, indem sie, vorzugsweise an der Oberlippe vorkommend, in Folge einer oft erblich angeborenen Kürze der äusseren Haut, eine frei zu Tage liegende Schleimhautwulstung darstellt, die beim Lachen, während die Zähne entblösst werden, noch stärker hervortritt und wie eine zweite Lippe unter der natürlichen erscheint. Die Schleimhaut selbst wird dabei mit der Zeit hypertrophisch. Durch Excision einer grösseren Falte derselben lässt sich der Zustand leicht beseitigen. — Sehr entstellend sind die meistens durch tiefgreifende Narben (von Verbrennungen, Lupus, Syphilis, Noma oder von traumatischen Substanzverlusten) entstandenen Ektropien der Lippen, bei denen die Oberlippe bis zur Nase, die Unterlippe bis zum Kinn verzogen und umgestülpt sein kann. Zähne und Schleimhaut werden dadurch blossgelegt, werden trocken, können sich mit Belägen und Borken bedecken, der Speichel fliesst ab, die Speisen können nur mit Schwierigkeit aufgenommen werden, die Sprache leidet. — Die erworbene Verengerung des Mundes (Stenochoria, Atresia oris acquisita) kann für sich allein vorhanden, mit Substanzverlusten oder mit Verwachsungen mit den Kiefern verbunden sein. Die erstgenannte Form entsteht in Folge von Verwundung, Fissuren, Geschwüren, bei denen durch Narbencontraction eine Verengerung der Mundspalte (Anchylochilie) eintritt, die bis zu fast vollständiger Verschliessung derselben gesteigert sein kann. Waren Substanzverluste, entstanden durch Verwundung (z. B. Schussverletzung), Verbrennung, Gangrän (bei Stomatitis gangraenosa, Milzbrand-Carbunkel), vorhanden, so kann aus ihnen ebenfalls eine sehr unregelmässig beschaffene Verengerung des Mundes hervorgehen. Die schlimmste Form aber ist die aus ähnlichen Ursachen entstandene, mit narbigen Verwachsungen der Weichtheile mit dem daruntergelegenen Knochengerüst (Ober-, Unterkiefer) verbundene Atresie, die in der Regel zu einer Schwerbeweglichkeit oder fast Unbeweglichkeit des Kiefers Anlass giebt. Die mit diesen Zuständen einhergehenden sonstigen Beschwerden, bestehend in einer Erschwerung der Nahrungsaufnahme, des Kauens und Sprechens u. s. w., bedürfen keiner weiteren Ausführung. Während bei den leichtesten Fällen durch eine längere Zeit fortgesetzte consequente Dehnung der Narbenmassen mittels irgend welcher mechanischer Hilfsmittel eine bedeutende Verbesserung des Zustandes erzielt werden kann, ist bei starken Verengerungen nur auf operativem Wege mittels der später zu beschreibenden Stomatopoiesis oder Stomatoplastik ein Erfolg zu

erwarten. Besondere Schwierigkeiten aber bieten die mit Substanzverlusten und Verwachsungen combinirten Atresien dar, über deren operative Behandlung wir noch bei der Cheiloplastik Einiges anzuführen haben werden.

3. Geschwüre. Abgesehen von oberflächlichen, aus Herpesbläschen oder Aphthen hervorgegangenen Schleimhautgeschwüren, die kaum einer Behandlung bedürfen, sind die wichtigsten der an den Lippen vorkommenden die syphilitischen, und zwar von primären sowohl weiche als indurirte Schanker. Der letztere, wenn er an der Unterlippe vorkommt, kann mit dem Lippenkrebs verwechselt werden; jedoch der speckige Grund und die entzündliche Umgebung bei jenem, sowie die Möglichkeit bei diesem, talgartige (Epithel-) Pfröpfe durch Druck aus dem Geschwürsgrunde zu entleeren, bilden Unterscheidungsmerkmale, ebenso wie die Wirksamkeit einer antisyphilitischen Behandlung bei dem Schanker. Secundär syphilitische Geschwüre haben ihren Sitz gewöhnlich an den Mundwinkeln, meistens combinirt mit anderen syphilitischen Affectionen in der Mund- und Rachenhöhle. Dass bei den primären sowohl wie bei den secundären Geschwüren eine innerliche entsprechende Behandlung die Hauptsache, die örtliche Behandlung dagegen nebensächlich ist, ist auf der Hand liegend.

4. Neubildungen. Ausser den Angiomen und erectilen Tumoren, die wir schon besprochen haben, kommen an den Lippen von gutartigen Geschwülsten vorzugsweise Cysten vor, die, wenn sie von der äusseren Haut ausgehen, meistens Atherome, von der Schleimhaut ausgehend aber Schleimcysten mit colloidem Inhalt oder Adenome sind, deren auf die einfachste Weise auszuführende Exstirpation keinen Schwierigkeiten unterliegt. — Das Epithelialcarcinom oder Cancroid, das nur in sehr seltenen Fällen an der Oberlippe, durchaus nicht selten aber an der Unterlippe und, wie es scheint, häufiger bei den unteren Volksschichten vorkommt und über dessen Entstehung wir im Obigen bereits einige Andeutungen gemacht haben, beginnt mit einem kleinen, harten Knötchen, gewöhnlich an der Grenze von Lippenroth und Lippenhaut, auf einer Seite der Unterlippe, nimmt allmälig an Umfang zu, wird auf der Oberfläche geschwürig, stellt dann oft ein kraterförmiges Geschwür mit harten Rändern dar, aus dessen Grunde sich bei Druck die schon oben erwähnten talgartigen Pfröpfe entleeren lassen, ergreift, wenn es nicht exstirpirt wird, allmälig die ganze Unterlippe, geht vom Mundwinkel auch auf Wange und Oberlippe über und kann, nach der Tiefe sich weiter verbreitend, auch in den Unterkiefer hineinwachsen, während unter letzterem bereits in den submentalen und submaxillaren Lymphdrüsen secundäre Carcinomablagerungen von oft erheblichem Umfange sich gebildet haben, die ihrerseits durch Zerfall in kraterförmige Geschwüre sich umwandeln können. Wenn bei noch nicht umfangreichem Carcinom und nur wenig afficirten Lymphdrüsen die Keilexcision in ausgiebiger Weise, d. h. mit Bestimmtheit im Gesunden ausgeführt wird, auch die geschwollenen Drüsen rein exstirpirt werden, so kann dadurch eine vollständige und dauernde Heilung erzielt werden, da erfahrungsgemäss die Lippenkrebse gutartiger und weniger zu Recidiven geneigt sind als andere Krebsformen, z. B. der Brustkrebs. Geschieht dagegen nichts, oder ist die Erkrankung nicht mehr operirbar, weil zu ausgedehnt, so gehen solche Kranke langsam an Kräfteverfall in Folge der Jauchung oder der Blutungen, die hinzutreten, an putrider Bronchitis und Pneumonie zu Grunde, da Carcinomablagerungen in inneren Organen bei dieser Krebsform nicht so häufig wie bei anderen sind.

5. Operationen an den Lippen. Indem wir von der in einem anderen Artikel abgehandelten Operation der Hasenscharte hier absehen, kommt zunächst die Keilexcision, gewöhnlich an der Unterlippe wegen Lippenkrebs ausgeführt, in Betracht. Dieselbe ist überall da zulässig, wo,

indem man sich etwa $1\frac{1}{2}$ Cm. von dem Krebsknoten entfernt, im Gesunden hält, nicht mehr als $\frac{2}{3}$ der Breite der Unterlippe fortgenommen zu werden brauchen. Es ist auch dann immer noch eine Vereinigung der Wundränder ohne allzu grosse Spannung möglich und die zurückbleibende, wenn auch anfänglich sehr kurz erscheinende Lippe verlängert sich im Laufe der Zeiten durch Herbeiziehung benachbarter Theile etwas mehr. Bei der Operation selbst wird die Blutung aus den Artt. coronariae durch Fingerdruck des Assistenten auf dieselbe verhütet und die dauernde Blutstillung dadurch bewirkt, dass man Knopfnähte oder Insectennadeln durch die Gefässlumina selbst hindurchführt und die Wundflächen durch eine fest angelegte Naht aneinanderpresst. Hat das Carcinom eine solche Ausdehnung, dass ein grösserer Defect als der angegebene zu seiner Exstirpation erforderlich ist, so muss durch keilförmige oder rechtwinkelige Schnitte, je nach der Form des Carcinoms, die ganze Lippe entfernt und dieselbe durch eine plastische Operation wieder ersetzt werden. Complicirter wird die Operation, wenn auch noch der Mundwinkel oder Theile der Wange fortgenommen werden müssen, oder wenn gar das Carcinom auf den Unterkiefer übergegriffen hat, in welchem Falle mit dem Meissel oder der Stichsäge Portionen desselben resecirt werden müssen, wo möglich ohne denselben dabei in seiner ganzen Dicke zu trennen, indem man zur Erhaltung der Prominenz des Kinnes, wenn irgend möglich, eine dünne Knochenleiste stehen lässt. Nachträglich sind noch mit aller Sorgfalt die infiltrirten submentalen oder submaxillaren Lymphdrüsen mit dem sie umgebenden Fett durch einen am Kieferrande entlang geführten Schnitt, nach Umständen mit Durchschneidung und Unterbindung der Art. maxillar. ext., zu exstipiren. — Unter den plastischen Operationen sei zuerst die Stomatoplastik oder Stomatopoiesis erwähnt. Wenn die Schleimhaut unverändert ist, verfährt man (nach DIEFFENBACH) dabei am besten so, dass man von der vorhandenen engen Mundöffnung aus in der Richtung der anzulegenden Mundspalte bis zu der Stelle hin, wo der Mundwinkel beabsichtigt ist, das spitzige Blatt einer Scheere zwischen Haut und Schleimhaut einstösst und die Haut, ohne Verletzung der letzteren, in der angegebenen Ausdehnung zuerst einmal und dann nahe darüber und parallel mit dem ersten Schnitt noch einmal durchschneidet und nur am Mundwinkel die Schnitte aufeinander treffen lässt. Der so umschnittene schmale Hautstreifen wird nunmehr exstirpirt und die darunter befindliche Schleimhaut freigelegt. Letztere wird nun ihrerseits gespalten, jedoch ist es zweckmässig, diesen Schnitt am Mundwinkel (nach VELPEAU) in zwei Schenkel auslaufen zu lassen, also für beide Mundwinkel in der Form von >—<, so dass an letzteren zwei dreieckige Schleimhautläppchen entstehen, welche am Mundwinkel genau mit der äusseren Haut durch Nähte vereinigt werden, ebenso wie dies in der ganzen Länge der Mundspalte zwischen Haut und Schleimhaut geschieht. Ist jedoch die Schleimhaut narbig und rigid und zur Umsäumung nicht geeignet, so muss die letztere mittels der nach innen geschlagenen Haut ausgeführt werden. — Die Operation des Ectropium der Lippen ist, wenn letzteres ausgedehnt ist, immer mit einer Lippenbildung verbunden. Ist nur ein kleiner Theil der Lippe (gewöhnlich der Unterlippe) durch eine strangförmige Narbe herabgezogen, so kann, wie bei der Operation des Ectropium des unteren Augenlides, durch keilförmige Excision und Lösung der Narbe, eine Y-förmige Verlängerung der Spitze des Keils und Vereinigung der Wunde in dieser Form die Entstellung ausgeglichen werden. Bei ausgedehnten Ektropien muss eine vollständige Lippenbildung oder Cheiloplastik ausgeführt werden, und zwar an der Oberlippe dadurch, dass die Nasenflügel umschnitten und die in der Mittellinie aufeinander treffenden Schnitte durch die Oberlippe hindurch geführt werden und sodann durch Verziehung der Wangenhaut die

Vereinigung, bei normaler Stellung der Lippe, ausgeführt wird. Bei totalem Ectropium der Unterlippe wird zunächst dicht unter dem rothen Lippensaume und parallel mit demselben ein Schnitt geführt und der klaffende Defect durch einen einzigen oder zwei symmetrische, aus der Wangen- oder Wangen-Kinnhaut entlehnte gestielte Lappen gedeckt. Eine anderweitige Veranlassung zur Cheiloplastik giebt vorzugsweise die Operation des Lippenkrebses der Unterlippe; in der Mehrzahl der Fälle kann der Ersatz benachbarten Theilen des Gesichtes entnommen werden, und nur da, wo in demselben gar keine gesunde Haut vorhanden ist, würde die Haut einem entfernten Körpertheile, z. B. dem Arme, entlehnt werden müssen. Am vortheilhaftesten sind, wenn möglich, die Verfahren, bei welchen die Deckung des Defectes durch Herbeiziehung benachbarter, nach Umständen künstlich beweglich gemachter Haut gelingt. In allen Fällen aber ist, wenn der rothe Lippensaum mit entfernt werden muss, mindestens für einen schwachen Ersatz desselben durch Umsäumung der Schleimhaut, wo möglich aber durch Bekleidung mit herbeigezogenem normalen rothen Lippensaum Sorge zu tragen. Die Wahl der Methode richtet sich nach der Form des zu ersetzenden, künstlich angelegten Defectes. Derselbe ist der Hauptsache nach entweder dreieckig, häufig mit ausgebauchten Seiten, oder viereckig. Es ist Sorge dafür zu tragen, wenn angängig, dass oberhalb des Kinnes eine Portion unversehrter Haut sich befindet, welche der zu bildenden neuen Unterlippe als Stütze dient, indem erfahrungsgemäss diejenigen Methoden (CHOPART, DELPECH), bei welchen die heraufgezogene Kinn- oder Halshaut zur Bildung der Unterlippe benutzt wird, keine guten Resultate geben. Bei dreieckigen Defecten können, indem die bogenförmigen Seitenschnitte noch weiter nach unten und aussen geführt werden, Lappen aus der Wangenhaut gebildet werden, welche, nach Ablösung der Wangen von den Kiefern, durch eine Ein- und Aufwärtsdrehung mit ihren Schnittwunden bis zur Höhe des Mundes hinaufgebracht und in dieser Lage durch Nähte fixirt werden, ohne dass irgendwo ein Defect zurückbleibt. Bei viereckiger Gestalt des Defectes ist eines der empfehlenswerthesten Verfahren, dass man, mit Erhaltung einer dreieckigen Spitze oberhalb des Kinnes, die als Stütze dient, durch Schnitte, die von den unteren Winkeln des Defectes bogenförmig nach unten und aussen geführt werden, einen breiten, unten in zwei Zweige auslaufenden Lappen bildet und die ganze, unter dem Defect gelegene Gegend so verziehbar macht, dass dessen unterer Rand bis zur Höhe der normalen Unterlippe erhoben und durch die Naht gestützt werden kann. Sind sehr grosse Defecte theils an der Ober-, theils an der Unterlippe vorhanden, die nicht durch blosse Verziehung der gehörig mobil gemachten benachbarten Haut gedeckt werden können, so müssen aus der Wange entsprechend geformte, meist viereckig gestaltete, gestielte Lappen entnommen werden, durch deren Drehung und Vereinigung der Defect ausgeglichen wird, während die durch Entnahme der Wangenlappen entstandenen Defecte nur theilweise durch die Naht sich verkleinern lassen, zum grössten Theile aber durch Eiterung zur Heilung kommen müssen. Da, wie erwähnt, die den künftigen Lippenrand bildenden Wundränder der herbeigezogenen Lippen niemals der spontanen Vernarbung überlassen werden dürfen, weil dabei durch Narbencontraction mit Sicherheit eine starke Verengerung der Mundspalte entstehen würde, muss mindestens durch genaue Vereinigung der Haut und Schleimhaut mit Nähten eine Umsäumung hergestellt werden; wir besitzen jedoch in der v. LANGENBECK'schen Lostrennung des rothen Lippensaumes von der erhalten gebliebenen (Ober-)Lippe ein Mittel, die Herstellung des normalen Aussehens in viel vollkommener Weise zu erreichen, als mittels der blossen Umsäumung. Der rothe Lippensaum der Oberlippe erweist sich als so günstig ernährt und so dehnbar, dass er, fast bis zum

Philtrum, beiderseits vollständig losgelöst zur Bekleidung des Wundrandes der neugebildeten Unterlippe, nach gehöriger Befestigung durch zahlreiche Nähte, verwendet werden kann.

C. Wangen.

Indem wir, was die Verletzungen, Entzündungen, Geschwulstbildungen an den Wangen betrifft, auf das im Allgemeinen für das ganze Gesicht Angeführte verweisen, ist noch hinzuzufügen, dass allerlei Arten von chronischen Exanthemen, wie Sommersprossen (Ephelis), Leberflecke (Chloasma), dunkle Pigmentirungen (Melasma), auch durch eingesprengte Pulverkörner oder Kohlepartikel entstandene, ebenso wie Grieskörner (Milium), Mitesser (Comedones), gleich wie im ganzen Gesicht, so vorzugsweise häufig an den Wangen beobachtet werden. Es bleibt uns nur übrig, der an der Wange vorkommenden brandigen Processe, also der Noma (s. diesen Artikel) und der Stomatitis gangraenosa und deren Folgen zu gedenken, welche in den durch Vernarbung der vorhandenen Defecte entstandenen Verwachsungen mit den Kiefern, also einer narbigen Kieferklemme, bestehen. Das Nähere über diese Zustände und deren operative Behandlung s. in dem Artikel Unterkiefer. Der Ersatz von Defecten in der Wange, sei es, dass sie durch Verletzung oder durch Exstirpation von Geschwülsten entstanden sind, ist meistens, da die Wange sehr dehnbar ist, durch blosse Verziehung der benachbarten Theile und deren Vereinigung in der durch die Verhältnisse gebotenen Form zu erreichen. Sind aber grössere, auf die genannte Art nicht zu deckende Substanzverluste vorhanden, so muss eine Geno- und Meloplastik mit gestielten Lappen, die aus der Schläfen-, Unterkiefer-, Kinngegend entlehnt werden, stattfinden.

D. Parotisgegend.

Bei den Wunden in dieser Gegend, mögen dieselben in Hieb-, Stich-, Schuss-, oder durch eine Operation gesetzten Wunden bestehen, ist die Verletzung der Parotis oder ihres Ausführungsganges deswegen von grösserer Bedeutung, weil danach Speichelfisteln zurückbleiben können, die übrigens auch durch Abscesse der Parotis, Brand und Verschwärung herbeigeführt werden können. Von denselben sind die Speicheldrüsenfisteln seltener, weil sie an sich weniger leicht entstehen, andererseits bei einfacher Behandlung, bestehend in Beschränkung der Bewegungen des Unterkiefers und leichten Aetzungen, zu heilen pflegen. Dagegen bildet sich nach Verletzungen oder Verschwärungen des Ductus Stenonianus, bei sorgloser Nachbehandlung, leicht eine Speichelgangfistel aus. Das Verhalten einer solchen Fistel kann danach verschieden sein, dass entweder sich blos eine Oeffnung in der Seitenwand des Ductus befindet und demnach blos ein Theil des Speichels nach aussen, ein anderer aber, wie gewöhnlich, in die Mundhöhle entleert wird, oder dass die Entleerung des Speichels durch die Fistel, bei lippenförmiger Verwachsung des Ganges mit der äusseren Haut, eine vollständige ist, indem das Mundende des Ganges nicht mehr mit dem Drüsenende communicirt. Während für gewöhnlich an der Fistelöffnung sich nur ein Tröpfchen Speichel findet, vermehrt sich bei Kaubewegungen und bei totalen Fisteln der Ausfluss erheblich; auch findet sich die Haut in der Umgebung der Fistel aufgeweicht, geröthet und fortwährend benetzt. Eine spontane Heilung der Fistel lässt sich erwarten, wenn die Wunde noch im Zustande der Granulation sich befindet; ist dagegen die Fistel vollständig ausgebildet, so können mehrere Behandlungsweisen eingeschlagen werden. Zunächst kann man versuchen, den alten Canal wieder herzustellen, indem man in die Mundöffnung des Ganges feine Darmsaiten einführt, deren allmälig verstärktes Kaliber diesen Theil des Ganges erweitert, bis es gelingt,

von da aus die Saite auch in das Drüsenende des Ganges einzuführen. Am besten geschieht das Einlegen des Abends und dauert die Nacht über. Wenn dann die grössere Menge des Speichels in den Mund fliesst, erfolgt die Schliessung der Fistel von selbst, oder mit geringer Nachhilfe durch Aetzungen. Ist die Wiederherstellung des normalen Weges nicht möglich, so muss versucht werden, künstlich eine Ableitung nach der Mundhöhle hin zu schaffen, indem man zunächst von der Fistel aus die Wange mittels eines dünnen Troicarts durchbohrt, durch dessen Canüle einen Bleidraht führt, dann äusserlich die Fistel elliptisch umschneidet, das andere Ende des Bleidrahtes in einiger Entfernung von der ersten Eingangsstelle ebenfalls in die Mundhöhle einführt, daselbst beide Enden zusammendreht, allmälig durchschneiden lässt und auf diese Weise eine überhäutete Oeffnung bildet, nachdem äusserlich die elliptische Wunde unmittelbar durch Nähte vereinigt worden war. — Unter den Fremdkörpern in der Wange sind vorzugsweise die nicht eben häufig im Ductus Stenonianus vorkommenden Speichelsteine zu erwähnen, die indessen bis fast zu Hühnereigrösse beobachtet sind. Ihre Ausschneidung muss natürlich stets, wenn irgend möglich, von der Mundhöhle aus stattfinden.

Die Entzündungen der Parotis haben eine sehr verschiedenartige Entstehung. Zunächst kann durch Fortpflanzung irgend eines Reizes von der Mundschleimhaut aus auf die Drüse eine Entzündung sich ausbilden, oder es kann eine solche auch epidemisch, in Folge bisher noch unbekannter Ursachen, oder im Verlaufe schwerer acuter Erkrankungen auftreten. Es sind daher die folgenden zwei Hauptformen zu unterscheiden: 1. die einfache, primäre, idiopathische, katarrhalische Parotitis (auch Ziegenpeter, Mumps, Bauerwetzel, Schafskopf, Oreillons genannt), welche in Folge irgend einer Entzündung in der Mundhöhle, oder in Folge einer Reizung des Ausführungsganges der Drüse (z. B. durch fremde Körper, Zahnspitzen), aber häufig auch epidemisch, zu gewissen Jahreszeiten (Frühjahr, Herbst), meistens bei Kindern entsteht und mit einer sich vom äusseren Ohre bis zum Halse herab erstreckenden weichen Anschwellung einhergeht, die, wenn beide Speicheldrüsen gleichzeitig ergriffen sind, eine nicht unerhebliche Verbreiterung des Gesichtes veranlasst. Die bedeckende Haut pflegt dabei in ihrem Aussehen wenig verändert zu sein, zeigt aber eine Temperaturerhöhung; die mit vermehrter Schwellung zunehmenden Schmerzen werden durch Bewegungen des Kiefers vermehrt und können, wenn gleichzeitig auch noch die übrigen Speicheldrüsen und die Tonsillen in Mitleidenschaft gezogen sind, in Verbindung mit Schling- und Athembeschwerden, sowie dem dann auch nicht fehlenden Fieber, den Zustand des Patienten zu einem sehr qualvollen zu machen. In der Mehrzahl der Fälle zertheilen sich die vorhandenen Anschwellungen, Eiterung ist seltener. Aus diesem Grunde kann die Behandlung eine expectative und symptomatische sein; trockene (Watte-) Einhüllungen oder feuchtwarme Umschläge pflegen sich dabei nützlich zu erweisen. Sollte es dagegen, unter wahrnehmbarer Fluctuation, zur Bildung eines Abscesses kommen, so muss dieser durch einen in der Richtung der Aeste des N. facialis geführten, die Fascia parotidea durchdringenden Einstich oder Einschnitt eröffnet werden. Das früher von Manchen geleugnete Metastasiren der Parotitis und die Entstehung einer metastatischen Orchitis, Mastitis u. s. w. kommt, wenn auch recht selten, thatsächlich vor. — 2. Die secundäre, consecutive und metastatische Parotitis tritt im Verlaufe schwerer, acuter Erkrankungen, wie Pneumonie, Typhus, acuter Exantheme, Pyämie, Septhämie, Cholera, Rotz u. s. w. auf, theils bald im Anfange der Krankheit, theils gegen das Ende und stellt im Ganzen eine üble Complication dar, obgleich mit ihr, wenn sie erst spät sich zeigt, oft eine auffallende Besserung des Allgemeinzustandes verbunden ist, so dass sie unter

diesen Umständen als kritisch betrachtet werden kann. Die äusseren Erscheinungen der Entzündung sind ähnlich wie bei der einfachen Form und nur verschieden durch ihre grössere Heftigkeit, sowie durch die stärkere Ausbreitung des Oedems, welches vom Drucke der unter der unnachgiebigen Fascie der Parotis eingeklemmten entzündlichen Anschwellung auf die Venen abhängige ist, und das beim Uebergreifen auf die Glottis Erstickungsgefahr herbeiführen kann. Dabei kommt es viel häufiger zur Eiterung und kann sogar daraus eine weit verbreitete Verjauchung sich entwickeln, die abwärts bis zum Halse, rück- und aufwärts bis in den Gehörgang, das Felsenbein, die Schädelhöhle sich erstrecken und eine Meningitis herbeiführen kann. Dass unter diesen Umständen die Parotitis allein schon zu lebhaftem Fieber, Schüttelfrösten u. s. w. Veranlassung geben und die Gefahr des ursprünglichen Leidens noch um ein Beträchtliches erhöhen wird, ist auf der Hand liegend. Bei der Behandlung muss allerdings zunächst ebenfalls die Zertheilung angestrebt werden; gelingt dieselbe indessen nicht, nehmen Spannung und Anschwellung vielmehr zu, so ist es geboten, selbst ehe noch deutliche Fluctuation vorhanden ist, mittels eines durch die Fascia parotideo-masseterica in der vorher angegebenen Richtung geführten tiefen und ausgiebigen Schnittes eine Entspannung herbeizuführen. Die sonstige Behandlung der Eiterung würde nach den Regeln der Antiseptik zu leiten sein.

Neubildungen in der Parotis gehören zu den nicht sehr seltenen Geschwulstbildungen und kommen theils in diffuser, theils in circumscripter Form vor. Da bisher noch keine sehr bedeutende Zahl von genau untersuchten Geschwülsten vorliegt, müssen wir bezüglich der einzelnen Arten derselben auf die von C. O. Weber gegebene Statistik verweisen, welcher unter 96 Parotisgeschwülsten: 26 Carcinome (medullare, epitheliale, scirrhöse in ziemlich gleicher Proportion), 28 Chondrome, 20 complicirte Fibromyxochondrome, 6 Fibrome, 5 Cystome, 4 melanotische Adenosarkome, 3 Sarkome, 3 Myxome fand. Die differentielle Diagnose dieser verschiedenen Formen unterliegt vor der Exstirpation grossen Schwierigkeiten, namentlich dann, wenn sie noch innerhalb der Fascia parotidea sich befinden. Besondere Schwierigkeiten bereiten namentlich solche Geschwülste, die hinter der Parotis entstanden sind, dieselben emporheben, mit ihr verwachsen, oder die diffusen Geschwülste in der Parotisgegend, bei denen es zweifelhaft ist, ob die gedachte Drüse selbst mitbetheiligt ist oder gar den Ausgangspunkt der Affection bildet. Für die von der Parotis selbst ausgehenden Geschwülste ist es bemerkenswerth, dass sie das Ohr emporheben, häufig auch den Unterkieferwinkel umgreifen und vom Munde aus gefühlt werden können. Die durch Druck auf die Nerven des Gesichtes (Facialis, Trigeminus) veranlassten sensiblen und motorischen Störungen sind in diagnostischer Beziehung nicht hinreichend charakteristisch; jedoch wird namentlich durch die schnell wachsenden carcinomatösen Geschwülste eine sehr schmerzhafte Nervenzerrung herbeigeführt. Unter den einzelnen Geschwulstformen gehören die Enchondrome zu den am häufigsten in der Parotis vorkommenden circumscripten Geschwülsten, meistens in knolliger Form, aber auch mehr diffus und mit Uebergängen zu myxomatösen, fibrösen, carcinomatösen Geschwülsten, gelegentlich mit Verkalkungen, Verknöcherungen. Sie datiren bisweilen aus einer sehr frühen Lebenszeit und lassen sich mit vollkommenem Erfolge exstirpiren. Die Lipome, Fibrome, Fibromyxome, Myxome und Sarkome bilden sehr häufig Mischformen untereinander, denen sich auch die Melanome anreihen. Cysten, hervorgegangen aus Erweiterung der Speichelröhren oder aus Verschliessungen des Ganges, sind selten; indessen kommen vielleicht auch Echinococcuscysten in der Parotis vor. Das Carcinom findet sich theils als Bindegewebskrebs

oder Scirrhus, theils als Drüsenkrebs, der sich bald mehr dem Epithelialkrebs, bald mehr dem Cystosarkom und anderen Geschwulstformen nähert. Da in keinem einzigen Falle von Parotisgeschwulst, auch der gutartigsten nicht, eine Zertheilung durch irgend welche Mittel zu erwarten ist, kommt dabei lediglich die partielle oder totale Exstirpation der Parotis in Betracht, von denen die erstere, die in der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle bisher ausgeführt ist, bei Enchondromen, Cysten, Fibromen als ausreichend erachtet werden muss, während die übrigen Geschwulstformen die Total-Exstirpation häufig indiciren, sobald die Operation überhaupt noch zulässig ist, d. h. sobald die Fascie gegen den Pharynx noch nicht perforirt ist und die Geschwulst noch nicht in letzteren hineinragt, oder sobald die Musculatur oder der Kiefer noch nicht in ausgedehnter Weise mitergriffen sind, weil unter diesen Umständen keine Aussicht vorhanden ist, alles Krankhafte zu entfernen. Die Technik der partiellen Exstirpation anlangend, so wird die Geschwulst durch einen Längsschnitt freigelegt; nach Spaltung der Fascie sucht man namentlich die Aeste des N. facialis zu schonen und dringt, jedes blutende Gefäss sogleich unterbindend, bei der allmäligen Ausschälung des Tumors bis auf die Carotis externa vor, die in der Regel unverletzt bleiben kann. Für die Total-Exstirpation der Parotis ist als Voract weder die früher mehrfach angewendete Ligatur der Carotis communis, noch der Carotis externa erforderlich. Es wird durch einen in der Richtung des aufsteigenden Kieferastes geführten Schnitt auf die Geschwulst vorgegangen, bei sehr grossem Umfange derselben auch wohl noch ein horizontaler hinzugefügt, dann die ganze Vorderfläche der Geschwulst freigelegt, ohne vorläufig die Fascie zu spalten, darauf mit Scalpellstiel und Finger vordringend, hinter die Geschwulst gegangen, bis zur Carotis externa, mit Durchschneidung der Vv. faciales und doppelter Unterbindung der Art. temporal. unter dem Jochbogen, der Artt. auricul. anter. und transversa faciei am Gelenkkopfe des Unterkiefers, wenn nöthig auch der Artt. lingualis und maxill. ext.; es konnte auch vorher bereits, nach Freilegung der Carotis externa, dieselbe doppelt unterbunden worden sein. Nachdem die Parotis mit den Fingerspitzen aus ihrer Grube hervorgehoben worden und ehe sie ganz vom Proc. styloid. und dessen Muskeln getrennt wird; muss noch die Art. maxill. int., auch wohl die Art. pharyng. ascend. durchschnitten und unterbunden werden. Eine wenn auch nur theilweise Schonung der Zweige des N. facialis ist selten möglich und ist daher bei der antiseptischen Nachbehandlung, um trophische Störungen des Auges zu verhüten, letzteres künstlich geschlossen zu halten; später nach erfolgter Heilung, pflegt das Auge von den Patienten wieder leidlich geschlossen werden zu können.

Zum Schluss dieses Artikels sei noch auf andere, hier ebenfalls in Betracht kommende Artikel, wie: Gesichtsmuskelkrampf, Nase, Nasenkrankheiten, Nasenlöcher, Rhinoplastik verwiesen.

Literatur: H. v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. III, Abth. 2, pag. 255. — V. v. Bruns, Die chirurg. Pathologie und Therapie des Kau- und Geschmackorgans. I. Die äusseren Weichtheile. Tübingen 1859. — Otto Weber, Die Krankheiten des Gesichts in v. Pitha-Billroth's Handb. d. allg. u. spec. Chir. III, Abth. 1, Abschn. 3. — Trendelenburg, Verletzungen und chirurg. Krankheiten des Gesichts in Billroth-Lücke, Deutsche Chirurgie. Lief. 33, 1. Hälfte, 1886. *E. Gurlt.*

Gesichtsatrophie. Einseitige, fortschreitende Gesichtsatrophie. Hemiatrophia facialis progressiva. Faciale Trophoneurose. Prosopodysmorphie. Neurotische Gesichtsatrophie. Aplasie lamineuse progressive. Atrophie du tissu conjonctif.

Die einseitige Gesichtsatrophie charakterisirt sich durch den fortschreitenden Schwund der Haut, des Unterhautfettgewebes und schliesslich des Knochengerüstes der einen Gesichtshälfte.

Nachdem PARRY (1825), BERGSON aus ROMBERG's Klinik (1837) und STILLING (1840) je eine Beobachtung mitgetheilt, beschrieb ROMBERG (1846 und 1851) die Krankheit ausführlich und bezeichnet dieselbe mit Bestimmtheit als Trophoneurose. MOORE (1852) fasste dieselbe als eine ausschliesslich auf das Gesicht beschränkte progressive Muskelatrophie auf. LANDE (1870) führte sie nach dem Vorgange von BITOT zurück auf eine **genuine, primäre Atrophie des Fettzellgewebes**, wobei er einen Einfluss der Nerven ganz ausschliesst: Aplasie lamineuse (tissu lamineux, Zellgewebe; Aplasie [ἀ privativum — ἡ πλάσις = Mangel an Anbildung]), BRUNNER[1]) und ich[9]) haben die Rolle, welche der Halssympathicus in manchen Fällen spielen kann, besonders hervorgehoben.

Die Zahl der bis jetzt veröffentlichten Beobachtungen ist immer noch eine nicht sehr grosse: über 130 Fälle.

Aetiologisch ist eine Prädisposition des jugendlichen Alters, sowie des weiblichen Geschlechtes nicht zu verkennen. In fast allen Fällen hat sich die Atrophie vor dem 25. Lebensjahre bemerklich gemacht, nur in vereinzelten Ausnahmen, z. B. dem Fall von KÜSTER (28 Jahre), erst später. Von 16 Fällen betraf die Atrophie 13mal (EULENBURG), von 30 Fällen 19mal (STEMBO) Personen weiblichen Geschlechts. Der Umstand, dass fast stets die linke Gesichtshälfte (27mal in 30 Fällen [STEMBO]) befallen wurde, möchte einen traumatischen Ursprung wahrscheinlich machen; indessen ist bis jetzt nur in einigen Fällen Verletzung als Ursache nachgewiesen, nämlich in den Beobachtungen von PENZOLDT, STILLING, HENNIG, ANJEL, DECHTERIOFF[40]) u. A. Im Gefolge von **Infectionskrankheiten**, von Erysipel und Masern sahen CAHEN, von Erysipel allein ROMBERG (Frau Kulicke), von Diphtherie EICHHORST die Atrophie auftreten. In einem von mir beschriebenen Falle[11]) konnte Erblichkeit angenommen werden, insofern die Mutterschwester des 9jährigen Patienten ebenfalls Hemiatrophie hatte.

Symptome. An einer oder mehreren Stellen der linken Gesichtshälfte verfärbt sich die Haut, wird verdünnt, sinkt grubenförmig ein und zeigt schliesslich eine fleckige Pigmentirung. Die einzelnen Gebilde der Haut zeigen ebenfalls Veränderungen; die Haare entfärben sich weisslich und fallen nicht selten aus; die Secretion der Talgdrüsen vermindert sich, die Schweissbildung nur ganz ausnahmsweise (Fall von FRÉMY), zuweilen erscheint sie sogar vermehrt. Nach einiger Zeit ist ein grösserer Theil der afficirten Gesichtshälfte geschwunden, zunächst in Folge von Atrophie des Unterhautzellgewebes. Alsbald zeigen aber auch die Knochen sichtlichen Schwund, indem sich die Hervorwölbungen an Stirn und Wange abflachen und an einzelnen Stellen, besonders in der Mitte der Stirn und des Kinnes, tiefe Einfurchungen auftreten, welche die atrophische von der gesunden Gesichtshälfte trennen. In einem Falle (s. Fig. 27), dem bereits von ROMBERG (Klinische Wahrnehmungen und Beobachtungen. Berlin 1851, pag. 84) genau beschriebenen, seinerzeit auf seine Atrophie reisenden Otto Schwahn, ist der linke Unterkiefer kaum noch zwei Drittel so gross als der rechte. Auch Zähne und Nasenknorpel nehmen zuweilen an der Verschmächtigung Theil.

Während also die Atrophie des Unterhautfettgewebes und der Knochen nicht zu verkennen ist, wurde eine Volumsverminderung der Antlitzmuskeln nur in wenigen Fällen constatirt, am häufigsten noch der vom Quintus versorgten Kaumuskeln.* Ausser an diesen hat man ausgesprochene Atrophie nur an der Zunge (Beobachtungen von WARFVINGE[35]) SPITZER[34]) u. A.) und am weichen Gaumen der befallenen Seite beobachtet. Zweifelhaft ist die von Einigen angegebene Verengerung der Arterien und Venen. Das Erröthen hat meist auch auf der atrophischen Seite statt. **Temperaturunterschiede**

* Hier ist aber nicht zu vergessen, dass die Verkleinerung der Unterkieferhälfte eine verminderte Action dieser Muskeln beim Kauen setzt. (Inactivitätsatrophie?)

sind nur in den von mir beschriebenen Fällen von Lähmung, respective Reizung des Halssympathicus constatirt. Die Sinnesorgane bleiben intact. Das Eingesunkensein des Augapfels, sowie die Verengerung der Lidspalte erklärt sich aus dem Schwund des retrobulbären Fettzellgewebes. Erweiterung der Pupille, sowie andere Erscheinungen von Sympathicusreizung sind von BRUNNER und mir in den einschlägigen Fällen beobachtet.

Die Sensibilität bleibt normal. Gegen elektrische Ströme ist die atrophirte Gesichtshälfte scheinbar überempfindlich in Folge des Schwundes von Fett und Bindegewebe.

Schmerzen im Beginn sind von v. PENZOLDT [39]), HERZ [44]) (migräneähnliche Anfälle), solche mehr neuralgischer Natur von COURTET [12]) und NOTHNAGEL angegeben.

Von motorischen Störungen sind fibrilläre Zuckungen zu erwähnen, welche so heftig werden können, dass sie den Zuckungen bei Tic

Fig. 27.



Hemiatrophia facialis sinistra des Otto Schwahn.
S. war damals nach einer Photographie im Jahre 1886 42 Jahre alt.

convulsif gleichkommen. Sie zeigen sich zuweilen nur in den Kaumuskeln; in dem Falle von MURATOW [59]) und EMMINGHAUS beschränkten sie sich sogar auf die Masseteren allein. In dem Falle AXMANN-HÜTER [1]) wechselte ein tonischer Contracturzustand mit klonischen Zuckungen im Masseter und Temporalis ab. In der Zunge fehlen die Zuckungen, was zum Unterschiede von bulbär bedingter Hemiatrophie der Zunge hervorzuheben ist (NOTHNAGEL [53]).

Die elektrische Erregbarkeit ist meist normal, selten herabgesetzt; sie kann für beide Ströme scheinbar erhöht sein in Folge des fehlenden Unterhautfettgewebes. In dem Falle von BORGHERINI [57]) war die faradische Erregbarkeit in den befallenen Muskeln sehr stark herabgesetzt oder erloschen, die galvanische meist erloschen; in den Lippenmuskeln beiderseits und im Orbicularis palpebrarum links bestand Entartungsreaction.

In Bezug auf die Ausdehnung der Atrophie braucht nicht immer die ganze Gesichtshälfte befallen zu sein, vielmehr können ausnahmsweise

nur einzelne Regionen atrophiren, so die Supraorbitalgegend in den Fällen von Karewski [29]) und Dechterioff [40]), oder die Gegend der beiden unteren Aeste des Trigeminus, wie in den Fällen von Stewart [47a]) und Sachs. [51]) In dem Falle von Nicaise [32]) beschränkte sich die Atrophie auf die mittleren Partieen beider Gesichtshälften, in dem von Wolff [27]) nahm sie beide Gesichtshälften gleichmässig ein, in dem von Borgherini [57]) überschritt sie im weiteren Verlauf die Mittellinie und befiel auch die andere Hälfte.

Ganz ausnahmsweise hat die Abmagerung die Unterkieferlinie überschritten, so in dem Falle Frau Kulicke, wo Haut und Muskeln im Gebiete des gleichseitigen N. radialis atrophirt waren, und in einem Falle von Popoff [57a]), in welchem die Schultermuskeln derselben Seite ebenfalls atrophirt waren.

Endlich sind noch Complicationen zu erwähnen mit Sklerodermie, auf deren nahe Verwandtschaft mit der Gesichtsatrophie in genetischer und anatomischer Beziehung Gibney [17]), Hallopeau, Grasset, Ventura [18]), Eulenburg [1]), O. Rosenthal [50]) und Neumann [62]) hingewiesen haben.

Hypertrophie des oberen Augenlides hat Estor in einem Falle auf der atrophischen Seite des Gesichtes beschrieben; ähnliche umschriebene Hypertrophien kommen auch bei Sklerodermie vor (Hallopeau).

Verlauf. Die halbseitige Gesichtsatrophie beginnt meist im jugendlichen Alter, macht anfangs gewöhnlich schnelle Fortschritte, um dann wiederholt eine Zeit lang ein mehr stationäres Verhalten zu zeigen. Schliesslich wird die Difformität stereotyp; die atrophische Gesichtshälfte erscheint in hochgradigen Fällen als ein Appendix der gesunden. Ausser der Störung beim Kauen wird das Befinden in keiner Weise beeinträchtigt, so dass z. B. der 42 Jahre alte, seit dem 9. Lebensjahre afficirte Otto Schwahn sich im Uebrigen des besten Wohlbefindens erfreute. In einzelnen Fällen ist im weiteren Verlaufe ein Zurückgehen der Atrophie beobachtet, so in zwei Fällen von Bärwinkel [4]), einem von mir [13]) und einem von Penzoldt. [39])

Theorie der Krankheit. Da autoptische Befunde bis jetzt fast gänzlich fehlen, so können über das Wesen der Krankheit nur Vermuthungen ausgesprochen werden. Die verschiedenen Meinungen der Autoren über das Wesen der Hemiatrophie lassen sich unter zwei grossen Gruppen zusammenfassen: die Mehrzahl derselben nehmen einen neurotischen Ursprung an, die anderen leugnen einen solchen. Die letzteren, Bitot, Lande und neuerdings Gintrac, bezeichnen die Affection als eine primäre Atrophie des Fettzellgewebes ohne Beeinflussung von Seite der Nerven. Nach Schwund des eigentlichen Fettzellgewebes sollen die allein übrig gebliebenen elastischen Fasern die Haut gegen die Knochen ziehen und dabei die Blutgefässe, sowie die Talgdrüsen und Haarfollikel durch Druck zur Atrophie bringen, während die Knochen und Knorpel wiederum in Folge der Verengerung der Blutgefässe atrophiren.

Diesen sehr gekünstelten Ausführungen gegenüber erscheint die Deutung der Krankheitserscheinungen verhältnissmässig einfach, wenn man die Affection als eine Trophoneurose anspricht; die Deutung als Angioneurose lassen nur einzelne bestimmt charakterisirte Fälle zu. Die Bahnen, in welchen die betreffenden trophischen oder vasomotorischen Fasern verlaufen, sind die des Trigeminus, des Facialis und des Halssympathicus. Sowohl bei Reizung, wie bei Lähmung des Trigeminus sind trophische Störungen im Gesicht beobachtet worden, wie Herpes zoster, Verfärbung der Haare, neuroparalytische Affection der Hornhaut etc. Aus diesem Grunde hat man in gewissen Fällen eine Erkrankung des Ganglion Gasseri oder des G. sphenopalatinum angenommen (Bärwinkel [4]).

Für die Annahme einer Läsion des Trigeminus kann vor Allem der Fall Frau Kulicke angezogen werden, welche viele Jahre hindurch von verschiedenen Autoren, u. A. Romberg und Robert Remak, und zuletzt von

VIRCHOW [22]) und MENDEL [45]) untersucht und, im Alter von 50 Jahren an Phthise gestorben, zur Autopsie gekommen und von MENDEL [45]) nach allen Richtungen genau untersucht ist. MENDEL fand in sämmtlichen Aesten des linken Nervus quintus von dessen Ursprung (absteigender Wurzel) bis zu seiner peripheren Ausbreitung, besonders aber im zweiten Aste, die Endproducte einer Neuritis interstitialis prolifera und ebendieselben auch im linken Nervus radialis (auch am linken Arme hatte im Haut- und Muskelgebiet dieses Nerven Atrophie bestanden). Die ausschliesslich atrophirt gefundene linke absteigende Wurzel des Quintus soll nach MERKEL die trophischen Fasern zusammengefasst enthalten.* Weiter lässt sich in einer Zusammenstellung von 86 Fällen durch LEWIN-MENDEL [45]) auf Grund anamnestischer Erhebungen mit grosser Wahrscheinlichkeit ein peripherischer Ursprung annehmen: in 9 Fällen ging Trauma des Kopfes, in 4 Angina und Tonsillitis, in 3 Zahnschmerz und Zahngeschwür, in 2 Fällen Gesichtserysipel der Atrophie voraus; in 4 Fällen endlich entstand die Hemiatrophie nach Infectionskrankheiten und war somit wahrscheinlich auf eine Neuritis peripherer Nerven zurückzuführen. Von neueren Beobachtungen sprechen für denselben Ursprung die Fälle von BORGHERINI [57]) und JANKAU [58]): in jenem entstand die Hemiatrophie im Anschluss an häufiges forcirtes Sondiren des Ductus naso-lacrymalis, in diesem an Pharyngitis und Ozaena.

Auch VIRCHOW [22]) hatte sich bei Vorstellung der Frau Kulicke im Berliner medicinischen Verein für die Annahme ausgesprochen, dass innerhalb des Gebietes der peripheren Nerven der eigentliche Hauptsitz der Störung liege.

Endlich sprechen auch ältere Versuche von SCHIFF [56]) und neuere von GIRARD [55]) dafür, dass die bei dem Symptomenbilde der Hemiatrophia faciei betheiligten Fasern in der sensiblen Wurzel des Quintus verlaufen, insofern nach Durchschneidung derselben in der Schädelhöhle bei Hunden Atrophie der Kaumuskeln, der Zunge und der Gesichtsknochen auf der betreffenden Seite entstehen. GIRARD [55]) will deshalb die in Folge von einer Erkrankung der trophischen Fasern des Trigeminus entstandene Atrophie als wahre Hemiatrophie geschieden wissen von der Pseudo-Trophoneurose, welche als paralytische Atrophie der Muskeln in Folge von Erkrankung des motorischen Nerven, wie die Hemiatrophia faciei partialis in Folge von Neuritis des N. facialis aufzufassen sei.

Auch in der Bahn des Facialis verlaufen trophische und vasomotorische Fasern, indessen ist es nach dem oben Gesagten, wonach die mimischen Muskeln in fast allen Fällen intact bleiben, durchaus irrthümlich, die Affection als eine ausschliesslich auf die eine Gesichtshälfte beschränkte »progressive Muskelatrophie« (MOORE) zu bezeichnen.

Bei Affectionen des Halssympathicus hat man ebenfalls Schwund der entsprechenden Gesichtshälfte beobachtet, und zwar sowohl bei Reizung wie bei Lähmung desselben. Am leichtesten ist die Erklärung dieser Atrophie in den von mir [9, 11]) beschriebenen Fällen von traumatischer Reizung des Halssympathicus, insofern die hier schon acht Tage nach der Verletzung nicht zu verkennende Atrophie sich sehr wohl zurückführen lässt auf einen mehr weniger continuirlichen Krampf der gefässverengernden Fasern, welche in der Bahn des Halssympathicus verlaufen. Diese Annahme wird wesentlich gestützt durch die zeitweise ausgesprochene Blässe und Temperaturherabsetzung auf der afficirten Gesichtshälfte. Hier ist demnach

* Der Fall von HOMÉN [52]) mit Autopsie, durch welche ebenfalls eine bis in die Nervencentra selber sich fortsetzende periphere Neuritis degenerativer Art, und zwar nicht nur in der absteigenden, sondern auch in der aufsteigenden und der cerebellaren Wurzel gefunden wurde, ist durch seinen rapiden Verlauf und auch sonst in Bezug auf seine Zugehörigkeit zur halbseitigen Gesichtsatrophie zweifelhaft.

die Auffassung der Gesichtsatrophie als eine Angioneurose durchaus berechtigt. Anders in den Fällen von Sympathicuslähmung, wo wir nicht umhin können, bei der Erklärung der Gesichtsatrophie zu einer Verletzung trophischer Nervenfasern unsere Zuflucht zu nehmen.

Diagnose. Bei der angeborenen Asymmetrie der Gesichtshälften fehlen Abnormitäten der Hautfarbe und der Haare. Dasselbe gilt von der bei habitueller Skoliose beobachteten Kleinheit der einen Gesichtshälfte. Auch betrifft die angeborene Atrophie die Knochen gewöhnlich in höherem Grade als die Hautgebilde.

Die Prognose ist ungünstig, insofern bis jetzt kein Fall von Heilung bekannt ist. Indessen ist hervorzuheben, dass das Allgemeinbefinden durch die Gesichtsatrophie in keiner Weise gestört ist.

Die Therapie wird sich wesentlich beschränken auf einen Versuch mit dem elektrischen Strom: locale Reizung der atrophischen Gesichtshälfte mit dem unterbrochenen oder Batteriestrom oder Galvanisation des Halssympathicus. Die neuerdings von DERCUM[63]) vorgeschlagene Durchschneidung des Trigeminus dürfte wohl kaum versucht werden.

Literatur: [1]) Die ausführliche Literatur bis 1872 findet man bei EULENBURG und GUTTMANN, Die Pathologie des Sympathicus auf physiologischer Grundlage. Berlin 1873; die spätere bis 1884 bei LEWIN (s. unten 33). Aus neuerer Zeit sind besonders zu erwähnen: [2]) TANTURRI, Emiatrofia faciale progressiva e trofonevrosi di Romberg. Il Morgagni. 1872, Nr. 11 und 12. — [3]) FREMY, Étude critique de la trophoneurose faciale. Paris 1873. — [4]) BÄRWINKEL, Neuropathologische Beiträge. Deutsches Archiv f. klin. Med. XII, pag. 606. — [5]) NICAISE, La paralysie du nerf sympathique cervical. Lausanne 1873. — [6]) CHARCOT, Klinische Vorträge über Krankheiten des Nervensystems. Deutsch von Fetzer. Stuttgart 1874. — [7]) CONSTAT, Gaz. hebd. 1876, Nr. 13, pag. 196. — [8]) A. VULPIAN, Leçons sur l'appareil vasomoteur, redigées et publiées par H. C. Carville. Paris 1875. — [9]) SEELIGMÜLLER, Ein Fall von acuter traumatischer Reizung des Halssympathicus. Archiv f. Psych. u. Nervenkh V. — [10]) Idem, De traumaticis nervi sympathici cervicalis laesionibus. Halis 1876 (Habilitationsschrift). — [11]) WHITESIDE HIME, Brit. med. Journ. 1876, pag. 273. — [12]) COURTET, Thèse de Paris 1876. Gaz. hebdom. 1876, Nr. 13, pag. 196. — [13]) Idem, Zur Pathologie des Sympathicus. Deutsches Archiv f. klin. Med. 1877. — [14]) EULENBURG und GUTTMANN, Physiology of the sympathetic system of nerves. Translated by Napier. London 1879. — [15]) O. BERGER, Ein Fall von Hemiatrophia facialis progressiva. Deutsches Archiv f. klin. Med. XXII, pag. 432. — [16]) WILCZEK, Ueber einseitige fortschreitende Gesichtsatrophie. Diss. Greifswald 1879. — [17]) GIBNEY, On Histology and Pathology of Morphaea. Arch. of Dermat. 1879. — [18]) VENTURA, Illustrazione di un caso clinico di sclerodermia. Gaz. med. ital. lombard. 1875, Nr. 42. — [19]) FLASHAR, Ein Fall von bilateraler neurot. Gesichtsatrophie. Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 31. — [20]) W. A. HAMMOND, A case of progressive facial atrophy etc. Journ. of nerv. and ment. diseases. V, 2. 1880. — [21]) WESTPHAL, Gesellsch. f. Psych. und Nervenkrankh. v. 14. Juni 1880. — [22]) VIRCHOW, Ueber neurot. Gesichtsatrophie. Berliner klin. Wochenschr. 1880, pag. 409. — [23]) O. KAHLER, Ein Fall von beschränkter neurotischer Atrophie im Gesichte. Prager med. Wochenschr. 1881, Nr. 6 u. 7. — [24]) E. KÜSTER, Neurologisches Centralbl. 1882, pag. 31. — [25]) A. EULENBURG, Ueber progr. Gesichtsatrophie etc. Zeitschr. f. klin. Med. V. H. 4, pag. 485. — [26]) ZELLER, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 119. — [27]) WOLFF, Ueber doppelseitige fortschreitende Gesichtsatrophie. VIRCHOW'S Archiv, 94. — [28]) BERNHARDT, Centralbl. f. Nervenkrankh. etc. 1883, Nr. 3. — [29]) KAREWSKI, Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 36. — [30]) E. MENDEL, Ibid. pag. 268. — [31]) MIERZEJEWSKI und ERLITZKY, Neurol. Centralbl. 1884, pag. 107. — [32]) BANHAM, Brit. med. Journ. 1884, 12. Jan. — [33]) LEWIN, Studien über die bei halbseitigen Atrophien und Hypertrophien, namentlich des Gesichts vorkommenden Erscheinungen, mit bes. Berücksichtigung der Pigmentation. Charité-Annalen 1884, pag. 619. — [34]) FRANZ SPITZER, Wiener med. Bl. 1885, Nr. 1. — [35]) F. W. WARFVINGE, Neurol. Centralbl. 1885, pag. 513 — [36]) BOREL, Thèse de Genève, 1885. — [37]) NICAISE, Trophonévrose faciale médiane. Rev. de méd. August 1885, pag. 690. — [38]) ROSHDESTWENSUI (russisch 1885), Neurol. Centralbl. 1886, pag. 114. — [39]) PENZOLDT und KRUM, Neuro- und myopathologische Mittheilungen. I. Hemiatrophia facialis. Münchener med. Wochenschr. 1886, Nr. 14, pag. 247. — [40]) W. DECHTERIOFF, Trophische Störung im Verästelungsgebiet des linken N. supraorbitalis (russisch). Neurol. Centralbl. 1886, pag. 485. — [41]) PUTZEL, The med. Record. 16. April 1886. — [42]) BARWIGE, Lancet. 31. December 1887. Brit. med. Journ. 24. December 1887. — [43]) WEISS, Allg. Wiener med. Ztg. 17. u. 24. Mai 1887. — [44]) M. HERZ, Arch. f. Kinderhk. 1887, VIII. — [44a]) BECHTEREW, Hemiatrophia facialis progressiva (russisch). Neurol. Centralbl. 1888, pag. 579. — [45]) MENDEL, Zur Lehre von der Hemiatrophia facialis. Neurol. Centralbl. 1888, pag. 401. — [46]) ESTOR, Hémiatrophie faciale occupant principalement la fosse temporale gauche, hypertrophie de la paupière

supérieure de même coté. Revue de méd. 1888, Nr. 10, pag. 800. — [47]) Stembo, Ein Fall von rechtsseitiger fortschreitender Gesichtsatrophie. Berliner klin. Wochenschr. 1888, pag. 832. — [47a]) I. Stewart, Progressiv facial hemiatrophy. The Montreal med. Journ. Januar 1889. — [48]) Ruhemann, Centralbl. f. klin. Med. 1889, Nr. 1. — [48a]) Ephraim, Ein Fall von einseitiger Gesichtsatrophie. Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 26. — [49]) Cahen, Ein Fall von Hemiatrophia facialis progressiva. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 44, pag. 912. — [49a]) L. Blumenau (russisch 1889), Neurol. Centralbl. 1890. — [50]) O. Rosenthal, Ueber einen Fall von partieller Sclerodermie mit Uebergang in halbseitige Gesichtsatrophie, combinirt mit Alopecia areata. Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 34. — [51]) Sachs, Progressive facial hemiatrophy with some unusual symptoms. New York med. Record. 15. März 1891, pag. 292. — [52]) Homén, Zur Kenntniss der Hemiatrophia facialis und des Ursprunges des Nervus trigeminus. Neurol. Centralbl. Juli 1890, Nr. 13 u. 14. — [53]) Nothnagel, K. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1890. — [53a]) W. Dreyer, Et Titfälde af Hemiatrophia facialis progressiva. Hosp. Tid. 1890, 3, VIII, pag. 5. — [54]) Préobragenski, Med. Obozr. 1891, XXXV. — [55]) Girard, Experimentelle Hemiatrophia facialis. Revue méd. de la Suisse romande. 1891, Nr. 6. — [56]) Schiff, ibid. Nr. 7. — [57]) Borgherini, Psychiatria, VIII, Fasc. 3 u. 4. — [58]) Popoff, Hémiatrophie faciale progressive. Arch. de Neurol. 1891, Vol. 22, Nr. 66. — [59]) Jankan, Ueber Hemiatrophia facialis progressiva. Deutsche med. Wochenschr. 1891, Nr. 25. — [60]) Muratow, Ein Fall von Hemiatrophia faciei. Wratsch. 1891, Nr. 25. — [61]) Skyrme, Brit. med. Journ. 26. März 1892. — [62]) Mundt, Hospitatotidende. 1893, Nr. 3, pag. 94. — [63]) Leo Neumann, Ein Fall von Sclerodermia mit Hemiatrophie der Gesichtsmuskeln. Amer. Journ. of the med. sciences. September 1892. — [64]) Dercum, An indication for treatment in hemifacial atrophy. Journ. of nerv. and ment. diseases. Februar 1892, XVII, pag. 108. — [65]) Walther, Ueber einen Fall von eigenthümlichem Schwund eines Theiles der Musculatur des Gesichtes. Münchener med. Wochenschr. 1893, Nr. 16.

Seeligmüller.

Gesichtsfeld, Gesichtsfelddefecte, s. Netzhautfunctionen.

Gesichtsgeburt, s. Geburt, VIII, pag. 299.

Gesichtshypertrophie. Weit seltener als die in einem früheren Abschnitte beschriebene einseitige Gesichtsatrophie ist die Hypertrophie einer Gesichtshälfte, Hemihypertrophia facialis, beobachtet worden. Die ersten Mittheilungen rühren von Beck (1836) und von Stilling (1840) her; die Gesammtzahl der bisher veröffentlichten Fälle beläuft sich auf 13, worunter ein Fall von G. Lewin, bei dem es sich um eine gekreuzte Hypertrophie des ganzen Körpers — am Gesicht linksseitige Hypertrophie, Hyperämie und Hyperidrosis — handelte. Ausserdem existiren in der Literatur eine Anzahl von Fällen fortschreitender Hypertrophie einer Körperhälfte mit mehr oder weniger Betheiligung der entsprechenden Gesichtshälfte. Die reinen Fälle von einseitiger Gesichtshypertrophie erscheinen, wie z. B. die von Beck, Friedreich, Heumann, Passauer, Fischer, Ziehl, der Mehrzahl nach angeboren gewesen zu sein; in anderen Fällen ging ein Trauma vorauf (Stilling) oder eine Neuralgie des Trigeminus (Berger), oder das Leiden entwickelte sich in den ersten Lebensjahren ohne bekannte Veranlassung (Schieck, Montgomery). Nur in dieser letzteren Minderzahl der Fälle kann streng genommen von einer fortschreitenden einseitigen Gesichtshypertrophie, als Analogon der Hemiatrophia facialis progressiva, gesprochen werden.

Unter den obigen 13 Fällen wurden 8 beim männlichen, 5 beim weiblichen Geschlechte angetroffen. Die hypertrophische Gesichtshälfte war 6mal die rechte, 6mal die linke. In der Regel wurde nicht die ganze Gesichtshälfte gleichmässig, sondern vorzugsweise oder ausschliesslich die Wangengegend hypertrophisch, so dass die verdickte, prall und elastisch anzufühlende Wange sich theilweise nach unten bis in die obere Halsgegend, medianwärts bis zur Philtrum- und Kinngegend, nach oben bis zur Schläfe- und unteren Augenlidgegend erstreckte. In anderen Fällen zeigten auch Ohr, Schläfe, Ober- und Unterlippe, sowie die inneren Theile der Mundhöhle: Wangen- und Mundschleimhaut, Zähne, Zahnfleisch, Gaumen, Zunge, Tonsille auf der afficirten Seite auffällig vergrössertes Volumen. Ausser den Weichtheilen scheinen auch die Knochen, jedoch meist in geringerem Grade, an der Hypertrophie betheiligt zu werden (in dem Falle von Dana

bestand gleichzeitig Rissewuchs). Die erkrankte Gesichtshälfte war bald von gleicher Farbe mit der gesunden, bald dagegen von fleckweise dunklerer Pigmentirung, zuweilen entschieden stärker injicirt; ebenso auch Wangen- und Mundschleimhaut. Das Haarwachsthum im Gesichte erschien in einzelnen Fällen einseitig vermehrt, die Secretion (Speichel- und Schweissabsonderung) ebenfalls zuweilen sehr erheblich verstärkt; die Temperatur scheint in den genauer untersuchten Fällen keine Differenz dargeboten zu haben. Sensibilität und höhere Sinnesfunctionen waren in der Regel ohne Störung, doch wird in einzelnen Fällen (FRIEDREICH) eine Verminderung des Geschmacks und Gesichts, in anderen (LEWIN) eine Sensibilitätsabnahme auf der afficirten Seite berichtet.

Was die Theorie der Erkrankung betrifft, so haben wir es dabei höchst wahrscheinlich mit einer vom Nervensystem ausgehenden (neurotischen) Hypertrophie zu thun, und zwar ist dieselbe, gleich anderen neurotischen Hypertrophien, bedingt durch einen anhaltenden chronischen Reizzustand trophischer Nerven, welche eine übermässige Ernährung der Zellen und dadurch ein excessives Wachsthum seitens derselben befördern. Hyperämie allein kann den Zustand nicht erklären; sie ist auch offenbar nicht einmal nothwendige Begleiterscheinung der Hypertrophie und, wenn vorhanden, vielleicht eher Folgezustand der letzteren, da naturgemäss auch die Gefässe in Folge der einseitigen Uebenernährung zu örtlicher Vergrösserung und Erweiterung tendiren. Andererseits kann auch Compression durch die festen verdickten Gewebsmassen zu partiellen Stauungserscheinungen, dunkellivider Färbung und anormaler, selbst teleangiektatischer Gefässinjection Veranlassung geben. Als der die Trophoneurose veranlassende Nerv ist, wie bei der Gesichtsatrophie, vorzugsweise der Trigeminus zu betrachten, während für eine Mitbetheiligung des Halssympathicus bei der Hypertrophie bisher wenigstens keine sicheren Anzeichen vorliegen.

Literatur (11 Fälle zusammengestellt bei G. LEWIN, Charité-Annalen, 9. Jahrg., woselbst auch der oben erwähnte Fall von gekreuzter Hypertrophie mitgetheilt ist): BECK, Heidelb. Ann. 1836, II, pag. 92. — STILLING, Spinal-Irritation. Leipzig 1840, pag. 337, 349. — FRIEDREICH, VIRCHOW's Archiv. 1863, XXVIII, pag. 447. — HEUMANN, Ibid., pag. 479. — PASSAUER, Ibid. 1866, XXXVII, pag. 410. — BERGER, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1872, IX, pag. 393. — FISCHER, Deutsche Zeitschr. f. Chir. III, pag. 9. — ZIEHL, VIRCHOW's Archiv. 1883, XCI, pag. 92. — SCHIRCK, Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 45. — DANA, Verhandl. der American neurological Association 25.—27. Juli 1893 (vergl. Neurol. Centralbl. 1893, pag. 799). — MONTGOMERY, Unilateral Hypertrophy of the face, med. news 15. Juli 1893. *A. Eulenburg.*

Gesichtsinn, s. Empfindung, VI, pag. 624, 639.

Gesichtsmuskelkrampf, mimischer Gesichtskrampf, Prosopospasmus, Tic convulsif, ist ein in den Facialisbahnen häufig zu beobachtender motorischer Reizzustand, der durch Irritation des Nerven im corticalen Centrum, in der intracerebralen Faserung, im intramedullären Wurzelverlaufe oder durch Einwirkungen auf die periphere Ausbreitung bedingt sein kann.

Der eigentliche Mechanismus ist völlig unklar. Wir wissen nur, dass der Krampf am häufigsten durch Reizung sensibler Gebiete, seltener durch directe Reizung des Nerven zu Stande kommt.

Die Erregbarkeit der Gesichtsmuskeln kann bei einzelnen Individuen eine abnorm erhöhte sein, und insbesondere bei heftigeren Gemüthsbewegungen durch auffällige Zuckungen im Gesichte in die Erscheinung treten. Die betreffenden Personen sind in der Regel auch mit anderweitigen Zeichen ungewöhnlicher Nervenreizbarkeit behaftet. In anderen Fällen ist der Gesichtsmuskelkrampf in erblicher Anlage begründet. In einem mir (R.) bekannten Falle litten fünf Personen derselben Familie an verschiedenen Graden von Gesichtszucken. Die Anämie, Chlorose und Hysterie geben disponirende Momente ab. Ja, der Gesichtsmuskelkrampf kann als Theil-

symptom einer Gesammthysterie mit ausgebreiteten Zuckungen in den verschiedensten Gebieten (Maladies des Tics) auftreten. Als directe Anlässe waren gelegentlich Verletzungen am Gesichte und Erkältung zu constatiren. Eine häufige Quelle für die Entstehung von Gesichtsmuskelkrämpfen bilden Reflexreize, insbesondere die vom Trigeminusgebiete ausgehenden. Mundgeschwüre, Zahncaries, Periostitis, Reizung oder Entzündung der Bulbi, der Lider, der Bindehaut liefern zahlreiche Formen von Gesichtsspasmen. Oft genug sieht man Prosopalgien mit Gesichtszuckungen vergesellschaftet. Der von Remak bei Neuritis cervico-brachialis beschriebene Krampf, welcher von den oberen Gliedmassen sich auf Hals und Gesicht derselben Seite fortpflanzte, dürfte gleichfalls hier anzureihen sein. Schliesslich wären noch die durch Reizung des Darmes (Helminthen), oder des Uterus (bei Affectionen desselben) erzeugten Reflexkrämpfe des Gesichtes anzuführen.

Es giebt tonische und klonische Gesichtskrämpfe. Bei dem tonischen Krampfe wird die betreffende Gesichtshälfte von einer eigenthümlichen Starre überzogen, wird von tiefen Furchen durchsetzt und in einzelnen Partien nach der afficirten Seite verzerrt.

Die klonischen Muskelkrämpfe tauchen als verschiedenartige, grimassenhafte Bewegungen am Gesichte auf, bald partiell, bald in mehr diffuser Form. Von den partiellen Gesichtsmuskelkrämpfen sind die häufigsten: Der Krampf des Orbicularis palpebrarum (als tonischer Krampf den Blepharospasmus, als klonischer den Spasmus nictitans darstellend), der Krampf der Corrugatoren, der Levatores alae nasi et labii sup., der Zygomatici, der Frontales u. s. w. Als seltene Formen von partiellem Gesichtskrampf werden Krämpfe der Ohrmuskeln und des Platysma beobachtet.

Bei dem diffusen Gesichtsmuskelkrampfe, dem sogenannten Tic convulsif, tritt paroxystisches Verzerren der Lid-, der Wangen-, Mundwinkel- und Nasenflügelmuskeln, bei weiterer Irradiation auch der von den Cervicalästen und vom Accessorius versorgten Halsmuskeln, seltener der Schulter- und Armmuskeln in wechselvollen Grimassen auf. Die Krampfparoxysmen sind meist von wenigen Secunden bis Minuten Dauer, von meist allmälig anwachsender In- und Extensität, und von kurzen Intervallen, am häufigsten und längsten (wenn auch nicht immer völlig), zur Nachtzeit unterbrochen. Die Aufeinanderfolge der Paroxysmen ist eine höchst verschiedene. Gemüthsbewegungen, stärkere Licht- und Gehörseindrücke, sexuelle Erregungen, lebhafte Sprache und Bewegungen sind von unverkennbarem Einflusse.

Bei dem diffusen, klonischen Gesichtsspasmus sind Druckpunkte in vielen Fällen nachzuweisen. Am häufigsten finden sie sich im Bereiche des Trigeminus, an dessen peripheren Haut- und Schleimhautverästelungen. Die sensiblen Ciliarnerven geben häufig den Ausgangspunkt des Reflexreizes ab; daher bei den verschiedenen Formen von Conjunctivitis, Keratitis, Augenverletzungen und Fremdkörpern, neben der Photophobie Lidkrampf nebst Schmerzen in den Augen, in den Stirn- und Schläfegegenden auftreten kann. In anderen Fällen sind in der Mund- und Nasenhöhle Druckpunkte gelegen, deren Auftauchen und Würdigung von wichtigem Belange ist. Auch an den Querfortsätzen der Hals- und Brustwirbelsäule, am Halsarmgeflechte, am Handgelenke, sowie selbst an entfernteren Regionen des Körpers liefert die genaue Untersuchung bisweilen Druckpunkte, von welchen aus die Gesichtsspasmen zu beruhigen sind, was insbesondere von therapeutischer Bedeutung ist.

Die Diagnose des Gesichtsmuskelkrampfes wird schon durch den blossen Anblick dictirt. Ungleich schwieriger ist es jedoch, über den eigentlichen Sitz der spastischen Affection Auskunft zu geben und die periphere oder centrale Natur des Leidens, sowie den Ausgangspunkt der

Reflexreizung näher zu bestimmen. Letzteren Punkt auffindig zu machen, gelingt oft selbst der eingehendsten und scharfsinnigsten Prüfung nicht.

Man muss unterscheiden zwischen den Zuckungen im Bereich des Gesichtes, wie sie durch Erkrankungen innerhalb der centralen Facialisbahn zu Stande kommen, und dem echten Tic convulsif.

Ist das Rindencentrum für die (unteren) Gesichtsmuskeln, im unteren Drittel der Centralwindungen, in der Nachbarschaft der SYLVI'schen Grube ergriffen, so werden die Muskeln der Lippen, der Wangen, der Augenlider der halben Kopfseite von heftigen Zuckungen befallen, welche sich später zuweilen mit mehr oder minder vergänglichen Paresen der Gesichtsmuskeln, mit Ablenkung der Augen, mit halbseitigen Krämpfen der Zungen- und Armmuskeln combiniren.

Die bei erhaltenem oder getrübtem Bewusstsein an der einen Gesichtshälfte auftretenden, hierauf auch die betreffenden Zungen-, Augenmuskeln und oft den Arm gewinnenden Krämpfe, das halbseitige Ergriffenwerden paretischer oder bereits paralysirter Gesichtsmuskeln von Zuckungen; die partiellen, vom Arme auf die gleichseitige untere Gesichtshälfte übergreifenden Convulsionen, sowie die mit Aphasie sich combinirenden partiellen Gesichtskrämpfe deuten auf corticalen Ursprung des Prosopospasmus.

Bei Fällen von Reizung der centralen Bahn des Facialis durch Geschwülste, insbesondere durch plötzlich entstehende Blut- oder Erweichungsherde in den motorischen Stammganglien, in einem von LARCHER citirten Falle bei einem Abscess im Pons, gehen Zuckungen der Gesichtsmuskeln der Entwicklung von Paralyse voraus. Das Gesammtbild der Erscheinungen, respective die Combination mit anderen Hirnnervenreizungen und -Lähmungen werden zur Gewinnung diagnostischer Anhaltspunkte behilflich sein.

An der Hirnbasis kann Compression des Facialis zu halbseitigem Gesichtskrampf Anlass geben. So war in einem von M. ROSENTHAL erwähnten Fall aus der Klinik von SCHUH der einseitige Facialiskrampf (mit Prosopoalgie) durch ein basales Cholesteatom bedingt. Im Falle von FRIEDR. SCHULTZE wurde der linksseitige diffuse Tic convulsif durch ein Aneurysma der Arteria vertebralis sinistra erzeugt, welches auf den Stamm des Facialis drückte.

Die durch directe periphere Reizung des Facialis erzeugten Gesichtskrämpfe sind nebst den Affectionen der Schädelbasis, bei Felsenbeincaries, bei Lymphdrüsenentzündungen am Stamme des Gesichtsnerven (ROMBERG), bei Gesichtstraumen, sowie nach abgelaufener Otitis zu beobachten, wobei der FALLOPI'sche Canal in's Mitleid gezogen wurde.

Der typische Tic convulsif kommt so vorwiegend häufig durch Reizung von Trigeminusästen und so selten durch directe Facialisreizung zu Stande, dass man wohl der Stelle, wo Trigeminusreize auf die Facialiscentren übertragen werden können, der Kernregion in der Oblongata — s. Facialislähmung und Abbildung da — eine wichtige Rolle bei dieser Krankheit wird zuerkennen müssen.

Die Prognose des Gesichtskrampfes ist nach dem jeweiligen Grundleiden, sowie nach der Dauer und Ausbreitung der Affection eine ungleiche. Bei frischen, bei umschriebenen, durch rheumatische Einflüsse oder leicht zu beseitigenden Reflexreiz bedingten Formen ist der Ausgang in Heilung möglich. Dagegen ist bei verjährten, intensiven Formen, welche auch die angrenzenden Trigeminus- und Accessoriusgebiete mitergriffen haben, die Prognose bisher eine wenig günstige. Auch gehören selbst bei Nachlass der spastischen Beschwerden Rückfälle zu den häufigen Vorkommnissen.

Partielle Gesichtsmuskelkrämpfe, insbesondere tonische, sowie der klonische Lidkrampf, sind therapeutisch günstige Formen. Hier sind nicht

blos palliative, vergängliche Erfolge zu beobachten. Das Studium der Druckpunkte hat hier vielmehr zu wirksamen operativen Eingriffen und galvanischen Einwirkungen den Impuls ertheilt.

Behandlung. Jeder Fall soll so genau als immer möglich daraufhin untersucht werden, ob er im Bereiche des Kopfes oder seiner Nachbarschaft mehr oder weniger schmerzende Erkrankungen hat. Zahnkrankheiten, Zungenrisse, Ekzeme, Fremdkörper in der Nase, im Gehörgang, Risse am Nasengang und vielerlei Aehnliches kommt in Betracht. Findet man etwas, so muss es in erster Linie beseitigt werden. Dann sucht man nach Punkten, von denen aus durch Druck der Krampf zu verschlimmern oder zu sistiren ist. Diese Untersuchung hat sich, wenn am Kopfe und Halse nichts gefunden wird, auf den ganzen Körper zu erstrecken. Die gefundenen Druckpunkte dienen der Therapie zum Angriffe. Ableitungen, besonders aber Gefrierpunkte mit Chloräthyl, werden in kleinen Pausen auf sie gesetzt, auch die elektrische Behandlung greift zweckmässig bei ihnen zunächst an.

Die directe Galvanisation der Druckpunkte (mittels Anode) oder am Plex. anserinus, sowie die Querdurchströmung von den Warzenfortsätzen aus, bei centralen Formen von der Sympathicusgegend oder stabiler Anodenstrom in der Gegend des Facialiscentrums an dem Scheitelbeine (O. Berger); nach Benedikt Reizung der einzelnen Nebenzweige mittels Volt. Alternative; jede dieser Applicationen wirkt bisweilen beruhigend. Doch lassen die genannten Methoden öfter ebenso im Stiche, wie die von Frommhold gepriesene Reizung mittels schwellender faradischer Ströme.

Die Neurotomie sensibler Nerven ist bei umschriebenem Gesichtsspasmus von Nutzen. Bei in- und extensivem Tic convulsif erweist sie sich dagegen als unzureichend.

Auch die Resultate der Facialisdehnung sind nur selten auf die Dauer befriedigend.

In keinem Falle soll es unterlassen werden, auf Kräftigung des Allgemeinzustandes hinzuwirken. Abgesehen von den bekannten inneren Mitteln und gesteigerter Nahrungszufuhr wird zuweilen die Verbringung in andere Luft, speciell in mittlere Höhen und in das waldige Mittelgebirge sich als zweckmässig erweisen. Wichtig ist auch, dass eine gewisse Suggestion, und vor Allem, dass die Hoffnung auf Heilung aufrecht erhalten wird. Von inneren Mitteln, namentlich den sogenannten Krampfmitteln, ist wenig zu erwarten, gelegentlich wird man aber einzelner Dosen eines Schlafmittels sich bedienen müssen, weil die Patienten unter keinen Umständen durch den Krampf herunterkommen dürfen.

Literatur: Ausser den Lehr- und Handbüchern der Nervenkrankheiten und der Elektrotherapie vergl.: C. Bell, Physiologische und pathologische Untersuchung des Nervensystems. Uebersetzt von Romberg. — François, Essai sur les convulsions idiopathiques de la face. Bruxelles 1843. — Cullerier, Contractur des muscles de la face. Gaz. des hôp. de Paris. 1853, Nr. 31. — A. Leinweber, De spasmo faciali. Dissert. Berol. 1858. — Oppolzer, Allg. Wiener med. Ztg. 1861, Nr. 10. — A. v. Graefe, Arch. f. Ophthalm. I, pag. 440 u. VI, 2, pag. 184; sowie IX, 2, pag. 73. Auch Deutsche Klinik. 1864, Nr. 20—24 und 1865, Nr. 27. — R. Remak, Ueber Gesichtsmuskelkrampf. Berliner klin. Wochenschr. 1864, Nr. 21 bis 25 und 1865, Nr. 27. — W. Erb, Krampf des Facialis. Arch. f. klin. Med. 1869, V, pag. 518. — Delevièleuse, Tic facial, section des nerfs, Guérison partielle. Gaz. méd. de Strasbourg. 1869, Nr. 6. — Seeligmüller, Ueber intermittirenden Blepharospasmus. Zehender's klin. Monatsbl. 1871, IX. — Friedr. Schultze, Linksseitiger Facialiskrampf in Folge eines Aneurysma der Art. vertebralis sinistra. Virchow's Archiv. LXV, pag. 385. — Baum, Berliner klin. Wochenschrift. 1878, Nr. 40. — Schüssler, Ebenda. 1879, Nr. 46. — O. Berger, Zur Therapie des Tic convulsif. Centralbl. f. Nervenhk. 1878, Nr. 11—12. — A. Eulenburg, Ueber einen schweren Fall von Prosopospasmus mit ungewöhnlichem Verlaufe. Centralbl. f. Nervenhk. 1880, Nr. 7. — Bernhardt, Zeitschr. f. klin. Med. III, Heft 1. — Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1892. — Edinger. Art. Tic im Handbuch der Therapie von Stintzing und Pentzold. Böheimer Dissert. Bonn 1893 enthält die neue Literatur zum Theil.

(† M. Rosenthal) Edinger.

Gesichtsmuskellähmung, mimische Gesichtslähmung, faciale Hemiplegie und Diplegie, Prosopoplegie. Lähmung der Antlitzmusculatur ist ein häufiges, störendes Vorkommniss, und deshalb praktisch von grosser Wichtigkeit. Nicht nur die dabei eintretende Entstellung des Gesichtes — die gesund bleibende Hälfte contrahirt sich etwas, die kranke lässt die Züge hängen — sondern auch eine ganze Reihe somatischer und auch psychischer Störungen wirken auf den Patienten ein. Fast alle Verrichtungen, bei denen wir uns der Lippen bedienen, leiden, auch das Kauen, weil der Bissen nicht mehr richtig im Munde gewälzt wird; das Auge leidet, weil das Unterlid, schlaff herabhängend, ihm nicht mehr genügenden Schutz gewährt, Schmerzen, Gehörstörungen können sich einstellen. Weitaus die Mehrzahl der Menschen, welche von Gesichtslähmung befallen werden, erschrecken auf das Tiefste. Der seelische Eindruck ist immer ein grosser, oft lange fortzitternder, die Furcht, dass hier sich »der Schlaganfall« zeige, eine weitverbreitete.

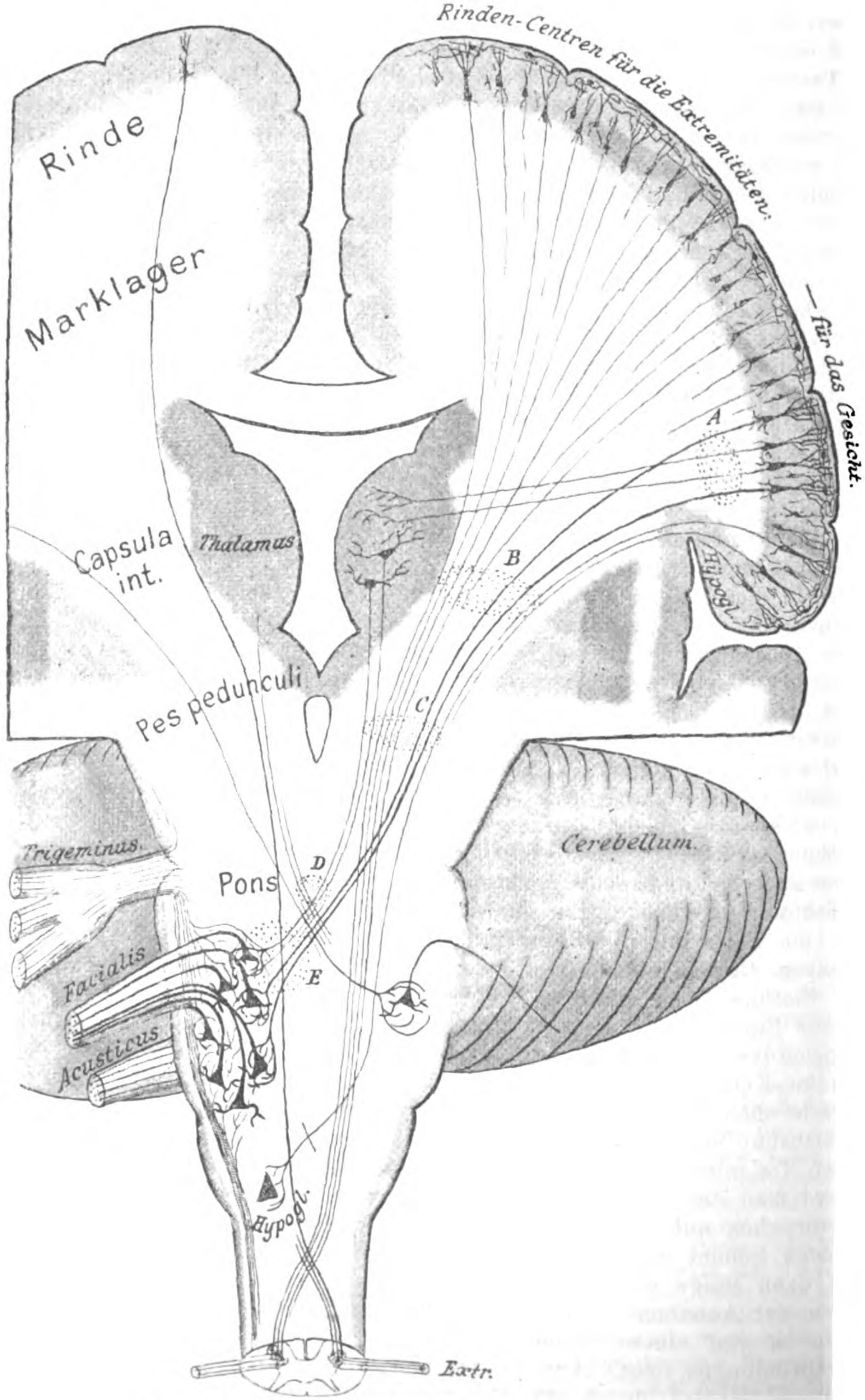
Das eingehende Studium, welches die Erkrankung erfahren hat, gestattet uns jetzt schon fast in jedem Falle genau, den Ursprungsort der Störung und in vielen auch deren Ursache zu ermitteln. Das ist aber prognostisch und therapeutisch ausserordentlich wichtig.

Es giebt sehr viele Stellen im Gehirn und in der Peripherie, von denen aus die Gesichtsbewegung beeinträchtigt werden kann. Wir dürfen uns die Innervationswege, welche hier in Frage kommen, heute in der Weise vorstellen, wie sie das folgende Schema zeigt.

Die Fasern des Facialis entspringen alle aus grossen Ganglienzellen, die, zu einem langgestreckten Kerne vereint, in der Oblongata liegen. Innerhalb dieses Kernes sind wahrscheinlich die einzelnen Zellen zu Gruppen vereint, die der Innervation bestimmter Einzelmuskeln entsprechen. Ausser ihrem Achsencylinder haben alle Facialisganglienzellen massenhaft lange, verzweigte Dendritenfortsätze, durch die sie die verschiedensten räumlichen Beziehungen zu Fasern aus anderen Gebieten herstellen können. Zunächst tauchen in die Zellgruppen überall ganz feine Endfäden und Endpinsel aus den Zweigästen der benachbarten Trigeminuswurzel. Ein Gefühlseindruck, welcher das Antlitz trifft, vermag so, direct auf den Bewegungskern wirkend, Gesichtsbewegungen auszulösen. Die engen anatomischen Beziehungen der Gefühls- und der motorischen Bahn dienen aber noch einem anderen und sehr wichtigen Zwecke. Normale Bewegungen sind nämlich nur möglich, wenn die Gefühlsäste für Muskeln und Haut intact sind, ein Thier mit durchschnittenem Trigeminus z. B. vermag nicht mehr zu saugen. Es scheint sich hier wesentlich um einzelne früh coordinirte und ohne Einfluss des Gehirnes, gewissermassen als associirte Reflexe auftretende Bewegungsformen zu handeln — Sensomobilität (Exner). Die Zusammenordnung der mimischen Bewegungsformen zum Einheitlichen erfolgt nicht im Kerne selbst, sondern — Meynert, Nothnagel, Bechterew — wahrscheinlich im Thalamus. Mit diesem muss also eine Verbindung der Gefühlsbahn einerseits, der Bewegungskerne andererseits angenommen werden. Da mimische Störung nach gekreuzten Thalamusnerven vorkommt, so wird man die Verbindungen als gekreuzte einzuzeichnen haben. Zu der reflectorischen und zu der unbewusst associativen Bewegungsfähigkeit des Gesichtes kommt noch die willkürliche. Experimente am Hunde und an Affen, dann einige wenige klinische Erfahrungen am Menschen berechtigen uns zu der Annahme, dass der Facialiskern in der Oblongata zu beeinflussen ist von einem Rindengebiete, das etwa im unteren Drittel beider Centralwindungen liegt. Aus diesem Gebiete gelangen Fasern in den Thalamus und Fasern durch die Capsula interna zum Hirnschenkelfuss und von da in die Oblongata, wo sie gekreuzt in den Facialiskern treten. Läh-

mungen dieser Bahn führen zu Verlust der willkürlichen Gesichtsbeweglichkeit, die mimische kann erhalten bleiben. Umgekehrt ist Verlust der mimischen Bewegungen bei Erhaltensein der willkürlichen beobachtet worden.

Fig. 28.



Schema des Facialisverlaufes von der Rinde bis zum Felsenbein,
dargestellt auf einem Frontalschnitte des Gehirnes.

Die Contactbeziehungen der corticalen Bahn zu den Zellen des Kernes und die Beziehungen der Trigeminusfasern zu eben diesen, der Ursprung des Nerven aus dem Kerne sind anatomisch gesichert. Für die Bahn aus dem Thalamus giebt es nur klinische und noch keine anatomischen Anhaltspunkte. Ein Herd bei *A* wird corticale, respective subcorticale, gekreuzte Monoplegia fac. erzeugen, ein solcher in der inneren Kapsel bei *B* oder im Hirnschenkelfuss bei *C* ebensolche, verbunden mit Lähmung der gekreuzten Körperhälfte. Ein kleiner Herd bei *D* vermag doppelseitige centrale Facialislähmung mit oder ohne Lähmung der Extremitäten — je nach seiner Grösse — zu erzielen. Der Herd *E* macht Nuclearlähmung auf der linken und centrale Lähmung der Extremitäten auf der rechten Seite, also wechselständige Lähmung. Ob der Hypoglossus und die Sprache frei bleiben, hängt nur von der Ausdehnung der Herde ab. Aus der Lage zur Trigeminuswurzel ergeben sich leicht ermittelbare pathologische Beziehungen.

Die Erkrankungen, welche die Facialisbahnen treffen, machen nun sehr verschiedene Symptome, je nachdem sie den centralen Abschnitt — Rinde, Markstrahlung, Thalamus — oder den peripheren — Ursprungskerne und Nervenfasern — treffen.

Es ist deshalb zweckmässig, die Darstellung zu gliedern in die Lehre von der Erkrankung des primären Neuron Nervi facialis und die von den Erkrankungen im Bereiche der centralen Neuronen.

1. *Erkrankung im Bereiche der primären Bahn. Periphere Facialislähmung.*

Das primäre Neuron besteht aus der Ursprungszelle im Facialiskern und dem aus ihr entspringenden Achsencylinder, welcher als Nervus facialis zur Gesichtsmusculatur zieht und sich da aufsplittert.

Der Facialiskern ist ein langgestreckter, aus vielen Zellgruppen bestehender Kern, welcher im frontalen Drittel der Medulla oblongata beginnt und sich von da hirnwärts noch etwa 2 Mm. weit in die Brücke hinein erstreckt. Alle Wurzelfasern aus den Zellen dieses Kernes ziehen zunächst dorsalwärts, dem Boden der Rautengrube zu, wobei sie sich mehr und mehr zum Bündel sammeln. Nahe unter dem Grau des Rautengrubenbodens angelangt, biegen sie ziemlich scharf frontalwärts um und ziehen nun circa 5 Mm. weit fast horizontal hirnwärts. Dann biegen sie wieder ab und wenden sich, durch die seitliche Hälfte des caudalsten Brückengebietes hindurchtretend, der Hirnbasis zu. Sie durchqueren dabei die seitlichen Gebiete der Brückenhaube und treten dem Hörnerven und der wohl ihm zugehörenden Portio Wrisbergii intermedia dicht benachbart an die Aussenfläche der Oblongata. Mit dem Hörnerven zusammen ziehen die Facialisbündel dann in den inneren Gehörgang, den sie aber, am Grunde des Gehörganges angekommen, wieder verlassen, um durch den FALLOPI'schen Canal abwärts ziehend, an die Aussenfläche des Schädels zu gelangen. Hier splittert dann der Nerv, in zahlreiche Aeste zerfallend, auf. Diese Aeste durchbrechen die Parotis und gelangen, in der bekannten Fächerform das Gesicht überziehend, zu allen Antlitzmuskeln.

Jede Läsion, die vom Kerne bis zu der peripheren Endigung den Nerven trifft, trägt ganz bestimmte Charaktere. Die Muskelfasern, welche nicht mehr von einem normalen Kerne her innervirt werden, erlahmen, werden atrophisch und zeigen nach wenigen Tagen die Entartungsreaction. Diese Grundcharaktere trifft man immer, einerlei ob es sich um eine Kernaffection, eine Affection des Stammes innerhalb der Oblongata oder an der Schädelbasis, um eine Affection des Nerven irgendwo in seinem weiter peripheren Verlaufe handelt. Verschieden ist nur ihre Intensität, denn nicht immer werden alle Fasern betroffen, so dass entweder die

Ausbreitung der Lähmung nicht eine totale ist oder dass die Atrophie und Entartungsreaction verdeckt werden, weil gesunde Fasern zwischen den kranken erhalten blieben.

Es erlauben also die klinischen Charaktere der Erkrankung der primären Facialisbahn immer mit Leichtigkeit die Diagnose auf Unterbrechung gerade dieses Bestandtheiles. Verschieden gestalten sich nur die Begleiterscheinungen, je nachdem das Bahnstück innerhalb von Pons und Oblongata, innerhalb des Felsenbeines oder in der äussersten Peripherie unterbrochen wird. Die Lage zu anderen Nervenbahnen und der Umstand, dass dem Facialis auf seinem Wege sich andere Fasern beigesellen oder auch, dass einzelne Aeste sich da und dort von ihm abtrennen, ermöglicht es aber auch, leicht fast immer den genauen Sitz der Erkrankung festzustellen.

A. Erkrankungen in der Kernregion, Nuclearlähmung. Innerhalb der Brücke und der Oblongata wird der Facialiskern nicht so selten durch Tumoren, Erweichungen und durch Blutungen getroffen. Meist ziemlich plötzlich eintretende Lähmung des Gesichtes auf der Seite des verletzten Kernes ist die Folge. Je weiter caudal im Kerne die Erkrankung sitzt, um so mehr ist die untere Gesichtshälfte betroffen. Im Ganzen wird der frontale Kernabschnitt, der für die Stirnmusculatur, seltener betroffen. Zuweilen ist die Störung eine doppelseitige mit dem Resultate einer Diplegia facialis. Manchmal auch kommt es nicht so sehr zur Lähmung als zur Schwäche einzelner Muskeln, was sich dann nicht an den veränderten Gesichtszügen, leicht aber an dem verminderten Widerstande erkennen lässt, den die Gesichtsmusculatur Versuchen entgegensetzt, ihre Bewegungen zu hemmen. Man kann z. B. die geschlossenen Lippen auf der kranken Seite dem Patienten leichter öffnen als auf der gesunden. Die meisten Herde beschränken sich nicht auf den Facialiskern allein. Sie treffen, wenn sie nur einigermassen diesen überschreiten, wie ein Blick auf die Figur zeigt, dann die centrale Bahn für das Gefühl und für die Bewegungen der gekreuzten Körperhälfte. So entsteht, was GUBLER zuerst gezeigt hat, die Paralysis alterna, die wechselständige Lähmung. Man findet den Facialis einerseits, die motorische und zuweilen auch die sensible Innervation der anderen Seite gelähmt. Natürlich kann auch doppelseitige Extremitätenstörung und einseitige Facialisstörung vorkommen, wenn der Herd sehr ventral liegt und die Mittellinie überschreitet. Lateral vom Facialiskerne liegt die Gefühlsbahn für das Gesicht und mediodorsal von ihm der Ursprung des Nervus abducens. Grösseren Herden in der Kernregion kann sich deshalb leicht ein Gefühlverlust auf der Seite, wo das Gesicht gelähmt ist, trotz gekreuzter Gefühlstörung am Körper — letztere bedingt durch Unterbrechung der centralen Bahn — zugesellen, und es können daneben noch Insufficienzerscheinungen von Seite des äusseren Augenmuskels auftreten.

Neben den Herderkrankungen kommt am Facialiskern gerade der Kernschwund vor, die Atrophie der Zellen selbst in grösserer oder geringerer Ausdehnung. Er ist, wie ich das an anderem Orte (VOLKMANN'S Samml. klin. Vortr. Nr. 166) erläutert habe, höchst wahrscheinlich immer dadurch bedingt, dass dem Verlust, welcher normaliter in der Zelle durch den Verbrauch bei der Function bedingt wird, kein entsprechender Ersatz gegenübersteht. Seltener im Laufe der verschiedenen Neuritisformen und auch der Tabes vorkommend, tritt er ganz besonders unter dem Bilde der Bulbärparalyse, gesellt mit gleichen Störungen im Hypoglossus- und Accessoriusgebiete, auf. Näheres s. Bulbärparalyse. Bei den bulbären Gesichtslähmungen werden zumeist blos die unteren Muskeln von Lähmung und Atrophie betroffen. Die Bildung der Labiaten, das Spitzen der Lippen, das Saugen u. dergl., sowie die mimische Theilnahme der unteren Gesichtshälfte

erleiden hierdurch hochgradige Beeinträchtigung. Den nuclearen Facialislähmungen sind wohl auch die von MOEBIUS, SCHULTZE, BERNHARDT beschriebenen Formen angeborener Facialislähmung beizuzählen. Sie kommen isolirt oder auch combinirt mit Lähmungen anderer Nervengebiete vor. STEFFAN hat in letzter Zeit es sehr wahrscheinlich gemacht, dass diese angeborenen Lähmungen durch Blutungen entstehen, die innerhalb der Geburt durch den vermehrten und rasch sich ändernden Schädelbinnendruck entstehen. In der Netzhaut lassen sich derlei punktförmige Blutungen bei einer nicht geringen Zahl von Säuglingen nachweisen. Von ebensolchen, in der Hirnsubstanz auftretenden Ergüssen können wir nur dann Kunde bekommen, wenn sie zufällig Nervenkerne oder wichtige Bahnen treffen.

B. Bei basalen Erkrankungen (Meningitis, Periostitis, Geschwulst-, Aneurysmen- oder Neuromenbildung) wird neben anderen Hirnnerven auch der Facialis zuweilen von der Lähmung ereilt. Ganz gewöhnlich ist dann der Acusticus (Ohrensausen, Schwindel, Taubheit) mit ergriffen.

C. Am häufigsten erkrankt dasjenige Stück des peripheren Nerven, welches in das Felsenbein eintritt und es am unteren Ende des Canalis mastoideus wieder verlässt. Die Lehrbücher bezeichnen — incorrect genug allerdings — nur diese Form als periphere Facialislähmung.

Einige specielle anatomische Verhältnisse machen es zuweilen möglich, auch innerhalb dieses Theiles des Facialisverlaufes topisch genauer zu diagnosticiren. Bald nachdem in der Tiefe des Gehörganges der Nerv den begleitenden Acusticus verlassen hat, macht er ein Knie. Dem Genu N. facialis liegt das sympathische Ganglion geniculi an und in seiner Höhe münden dicht neben einander die beiden N. petrosi. Aus dem Trigeminusgebiete stammend, führen sie dem Facialis die Chorda tympani zu. Verletzungen des Facialis vom Ganglion geniculi abwärts bis zu der Stelle nahe am Boden der Paukenhöhle, wo die Chorda den Nerven wieder verlässt, haben immer Geschmacksstörung und oft Störung der Speichelsecretion im Gefolge. Die erstere erstreckt sich im Wesentlichen auf den vorderen Theil der Zunge und ist einseitig. Man hat angenommen, dass durch die Nn. petrosi auch Fasern den Facialis verlassen, die, in den Trigeminus gelangend, von da aus die Musculatur des Gaumensegels innerviren, und demzufolge in den Gaumensegellähmungen, die man zuweilen in Begleitung der Facialislähmung sieht, die Folgen einer Störung dieser Communicationsäste sehen wollen. Neuerdings ist das aber fraglich geworden. Speciell haben Untersuchungen von RETHY es wahrscheinlich gemacht, dass in allen den einschlagenden Fällen auch eine directe Quintusaffection sehr möglich war. Indem der Nerv weiter sich der Schädelbasis zu herabsenkt, giebt er noch einen kleinen Ast für den M. stapedius ab. Dieser wird nicht so selten bei Facialislähmung mit betroffen. Die Folge ist eine abnorme Feinhörigkeit, Hyperakusis, und Empfindlichkeit für alle musikalischen Töne, bedingt — LUCAE, HITZIG, ROUX — durch das bei Lähmung des Stapedius eintretende Uebergewicht des M. tensor tympani.

Als die häufigsten und wichtigsten Typen peripherer Gesichtslähmungen seien die folgenden erwähnt:

a) Die durch katarrhalische und suppurative Vorgänge im inneren Ohre bedingten Gesichtsparalysen sind in den verschiedenen Lebensstadien häufig zu beobachten. Sowohl bei Erwachsenen als namentlich im Kindesalter können einfache und eiterige Katarrhe des Mittelohres Gesichtslähmung zur Folge haben. Nach sistirtem Processe im Ohre (starker Hyperämie oder Transsudation in dem FALLOPI'schen Canale?) weichen die Lähmungserscheinungen wieder. Bei Otitis interna mit Felsenbeincaries können die begleitenden Gesichtshemiplegien von Anätzung des FALLOPI-

schen Canales herrühren. Die Faserung des Facialis ist oft in ungleicher Weise ergriffen; der Verfall der farado- und galvanomusculären Erregbarkeit ist meist um die betroffene Lidspalte zu constatiren; auch der entsprechende Ramus temporalis und faciei hat häufig seine Reizbarkeit eingebüsst. Der Befund am Ohre, die restirenden Gehörsstörungen, der ungleichgradige Verlust der faradischen und galvanischen Nerven- und Muskelerregbarkeit im Facialisgebiete, die vereinzelten Gesichtsmuskelkrämpfe werden im gegebenen Falle die erwünschten diagnostischen Anhaltspunkte liefern. Die **Behandlung** muss eine otiatrische sein.

Die **durch Blutung in den Fallopi'schen Canal bedingten Gesichtslähmungen** kommen zumeist durch einen Sturz aus beträchtlicher Höhe zu Stande. Die damit einhergehende Bewusstseinsstörung, die Blutung aus dem Ohre, die Beeinträchtigung des Hörvermögens, die Schiefstellung des Gaumenbogens, sowie die Herabsetzung oder Verlust der Erregbarkeit der erlahmten Gesichtsnervenzweige und Muskeln werden auf intrafallopische Blutung in Folge von Fractur des Felsenbeines schliessen lassen.

b) **Traumatische Gesichtslähmungen** werden durch Fall oder Schlag auf die eine Wange, durch Stoss-, Stich- oder Schussverletzung, durch Zangendruck während der Geburt erzeugt. Auch können die Eröffnung von Parotisabscessen, die Exstirpation von Parotisgeschwülsten, sowie die bei hartnäckigen Fällen von Tic convulsif in neuerer Zeit vorgenommene Dehnung des N. facialis zu Lähmungen des Gesichtes Anlass geben.

Die geburtshilflichen Gesichtslähmungen bilden sich meist binnen 8 bis 14 Tagen spontan zurück. Bei den übrigen traumatischen Lähmungen erfolgt die Wiederherstellung der Leitung erfahrungsgemäss nur in einer geringen Anzahl von Fällen nach Monaten. Bei der Mehrzahl der Continuitätstrennungen findet eine Restitutio ad integrum nicht mehr statt.

c) Die **rheumatischen Gesichtslähmungen** sind die am häufigsten vorkommenden Erkrankungen im Facialisgebiete. Sie befallen in der Regel alle Zweige des Nerven. Als gelegentliche Ursache wird plötzliches Kaltwerden des Gesichtes durch Luftzug beobachtet, doch ist das keineswegs auch nur in der Mehrzahl der Fälle nachweisbar. Oft entwickeln sie sich ganz unbemerkt in wenigen Stunden, andere Male treten sie unter nicht unbedeutenden Schmerzen in der Parotisgegend auf. Sie kommen in jedem Lebensalter vor.

Wir bezeichnen seit Alters diese Formen als »rheumatische«, eben weil zuweilen sich deutlich der Kälteeinfluss nachweisen lässt. Das ist aber, wie schon gesagt, nicht immer möglich. Die Charcot'sche Schule (Neumann, Charcot u. A.) will in der Kälte nur eine Gelegenheitsursache sehen, die aber nur wirke, wenn hereditäre Disposition zu Nervenkrankheiten vorhanden sei. Die Beweise sind bisher nicht genügende. Ebenso unklar wie die Aetiologie ist das eigentliche Wesen der sogenannten rheumatischen Facialislähmung. Auch die wenigen, bisher erhobenen pathologisch-anatomischen Befunde Minkowski's, Darkschewitsch's und Tischonow's haben nur Folgeerscheinungen eines destruirenden Processes, Untergang von Achsencylindern, secundäre Wucherung des Zwischengewebes, kennen gelernt. Am meisten hat noch die Erb'sche Auffassung für sich, dass es sich um einen entzündlichen Process nahe der Oeffnung des Fallopi'schen Canales handle, der, mehr oder weniger tief in diesen hineingehend, den Nerv auf eine längere oder kürzere Strecke comprimirt und entweder gering und bald schwindend, noch rasche Regeneration ermöglicht, oder stark comprimirend, die schweren, langdauernden Lähmungen herbeiführt. Versuche von Nissl haben gezeigt, warum totale Unterbrechungen des Nerven so lange Zeit gelegentlich zur Regeneration bedürfen. Es ergab

sich nämlich, dass bei peripherer Durchschneidung des Facialis bald im Kerne selbst Veränderungen auftreten, die zu partiellem Untergang von Zellen führen. Die Regeneration der centralen Zelle und das Auswachsen eines Achsencylinders von dieser her bedarf aber natürlich längerer Zeit.

d) Die hier noch wegen der Therapie hervorzuhebenden luetischen Gesichtslähmungen tragen bei specifischen Neubildungen in den Rindencentren, in den Grosshirnganglien den Charakter einer intracerebralen Läsion, bei basaler Affection (s. oben) den einer intrakraniellen, peripheren Lähmung an sich. Auch nach syphilitischer Periostitis an Schläfe und Warzenfortsatz, sowie bei specifischer Ostitis (mit Exsudation in den FALLOPI'schen Canal) wurden Gesichtslähmungen beobachtet. In derartigen Fällen werden vor Allem energische Quecksilber- und Jodcuren angezeigt sein; vereinzelte, restirende Lähmungen sind weiterhin elektrisch zu behandeln.

e) Die neuritischen Formen. Als Theilerscheinungen multipler Neuritis, sehr selten auch isolirt, nach Diphtheritis etc. kommt es gelegentlich zu Zerfall im Facialisgebiete. Diese Lähmungsform ist wohl eine der seltensten. Sie trifft gemeiniglich die verschiedenen Aeste sehr ungleichmässig und ist fast immer mit Ausfallserscheinungen im Gebiete anderer Kopfnerven, besonders des Quintus und der Augenmuskelnerven, combinirt.

Das Symptomenbild der halbseitigen Gesichtslähmung drängt sich dem Beobachter beim ersten Anblick auf. Die schlaff und ausdruckslos herabhängende, in ihren Falten und Grübchen verstrichene Wange, sowie die halbseitig klaffende Lid- und Mundspalte verrathen sich sofort. An der betroffenen Gesichtsseite erscheint die Stirnhälfte glätter und höher, das Runzeln derselben, sowie die Bewegungen der Augenbrauen sind zur Unmöglichkeit geworden. Durch die Lähmung des Sphincter palpebrarum und das Herabhängen des unteren Lides kann das stärker entblösste und thränende Auge nicht willkürlich geschlossen werden, nur in der Nacht giebt die Erschlaffung des oberen Lides eine zum Theil schützende Decke für dasselbe ab. Der entsprechende Nasenflügel erscheint abgeflacht, die Nasenlippenfalte verstrichen, die Mundspalte nach der gesunden Seite stark verzogen und wegen der halbseitigen Orbicularislähmung nicht recht verschliessbar, so dass Speichel und Getränke herabrinnen. In Folge der Erlahmung der Lippenhälfte ist das Sprechen von Labiaten, das Blasen, Pfeifen, Saugen, Speien sehr erschwert. Durch die Erschlaffung des Buccinator gerathen die Speisen leicht zwischen Wange und Zahnfleisch und müssen dann vermittels der Zunge oder der eingeführten Finger zurecht gelegt werden. Jede stärkere Action der Gesichtsmuskeln, bei Gemüthserregung, Sprechen oder Lachen, macht die mimische Entstellung um so auffälliger und greller. Die einzelnen Zweige sind nicht immer gleich intensiv betroffen. Das geht daraus hervor, dass sie sich verschieden rasch erholen und dass ihr elektrisches Verhalten ein differentes ist. Ueber die Stellung der Zunge hat eine Zeit lang eine gewisse Unsicherheit geherrscht. Neuerdings hat HITZIG gezeigt, dass die normalen Zungenbewegungen in gewissem Masse auf die Mundhaltung eingestellt sind, dass bei schweren Lähmungen die Zunge nach der gesunden Seite hin abweicht, dass das aber verhindert werden kann, wenn man vor dem Vorstrecken die Mundwinkel passiv gerade stellt. Zuweilen ist zunächst die gelähmte Gesichtshälfte auch gedunsen (HIRT), etwas teigig hart, zeigt Gefässerweiterung (FRANKL-HOCHWART) oder vermehrte Schweissabsonderung (WINDSCHEID). Auch Zosterausschlag ist mehrfach beschrieben (LETULLE, STRÜBING, VOIGT und PERRIN).

Die elektrische Untersuchung der rheumatischen Gesichtslähmungen ist von diagnostischer und prognostischer Bedeutung, weil sie über den jeweiligen Intensitätsgrad der Affection, sowie über deren Ablauf Auskunft giebt. Bei den leichtesten Formen ist innerhalb der ersten

Woche der Lähmung keinerlei Veränderung der faradischen, wie der galvanischen Muskel- und Nervenerregbarkeit nachweislich. Diese Fälle heilen spontan in 2—5 Wochen. Bei den mittelschweren Formen ist nach ERB bei Ablauf der ersten Woche eine (im Vergleiche mit der gesunden Seite) deutliche Herabsetzung der Nervenerregbarkeit vorzufinden, die jedoch nicht weiter verfällt, während die entsprechenden Muskeln Entartungsreaction darbieten: Verlust der faradischen, allmälige Erhöhung der galvanischen Contractilität bei directer Reizung, träge, langsame Zuckung, die bei Anodenschluss stärker als bei Kathodenschluss auftritt (unvollständige exsudative Behinderung der Nervenleitung, unter Einleitung von intramusculären Veränderungen). Diese Mittelform geht in 4—8 Wochen in Genesung über. Die dritte und schwerste Lähmungsform des Gesichtes kennzeichnet sich durch raschen Verfall der faradischen und galvanischen Nervenerregbarkeit (in 8—10 Tagen), damit einhergehende Entartungsreaction der Muskeln (in der zweiten Woche) und Steigerung ihrer mechanischen Reizbarkeit. Die Erholung solcher Lähmungen geht langsam vor sich, braucht 4, 6—9 Monate und es verhalten sich nicht selten auch späterhin einzelne Muskeln (Frontalis, Corrugator, Zygomaticus major) functionell unthätig und mimisch störend. Sie neigen zur Entstehung von Muskelcontracturen und Muskelspasmen.

Die Prognose der rheumatischen Gesichtslähmung ergiebt sich nach Obigem für den jeweiligen Fall aus dem genauer erhobenen, elektrischen Verhalten der betroffenen Nerven und Muskeln. Frische Fälle, sowie die bei sonst gesunden, jüngeren Personen auftretenden Gesichtsparalysen heilen besser und rascher als veraltete und bei kränklichen Individuen vorkommende Formen. Doch ist auch hier die ursprüngliche Intensität der Entartungsvorgänge und nicht die Behandlungsweise massgebend für die weiteren Schicksale der Lähmung.

Therapie der Facialislähmung. Da es leichte und schwere Formen giebt, ist der Erfolg der verschiedenen Behandlungsmethoden sehr schwer abzuschätzen.

Prophylaktisch lässt sich kaum je etwas thun. Die Kranken kommen immer schon mit ausgebildeter Lähmung in Behandlung.

Wo es sich um traumatische Unterbrechung, um Störung durch Eiterung im Felsenbein, Tumoren etc. handelt, da wird es erste Aufgabe der Therapie sein, durch Beseitigung der Schädigung die Möglichkeit zur Regeneration des Nerven zu schaffen. Weitaus am häufigsten handelt es sich um die rheumatische Form der Gesichtslähmung. In der ersten Zeit lässt man die Kranken im Zimmer und versucht Schmerzstillung durch Cataplasmen, Antipyrin etc. Ob Jodkali und salicylsaures Natron, wie behauptet wurde, einen besonders guten Effect auf die Heilung hat, ist unsicher. Das herabhängende Unterlid wird durch einen kleinen Heftpflasterstreifen nach oben gehalten und so oder durch eine Brille der sehr nöthige Schutz der Conjunctiva erzielt.

Nach 8—10 Tagen beginnt man mit der elektrischen Behandlung. Eine kleine Kathode kommt unter das Ohrläppchen, eine breite Anode wird indifferent etwa auf den Nacken oder auf die Brust gesetzt. Stromstärke 2 Milliampère, Einschleichen zur Vermeidung von Schwindel! Dauer 3 bis 4 Minuten. Gegen Schluss der Sitzung Anode unter das Ohr und Streichen der Gesichtsmuskeln mit der Kathode. Von dem stärker reizenden Inductionsstrome soll man erst von der vierten Woche — gedacht sind hier immer mittelschwere Formen — Gebrauch machen. Nur in den leichten Fällen mag man schon von Beginn der Behandlung ab mit schwachen inducirten Strömen vorgehen. Bei ganz schweren Formen kann man in der Spätzeit versuchen (ERB), durch starke faradische Reizung der Gesichtshaut auf

den Kern reflectorisch zu wirken. Sobald überhaupt die ersten Bewegungen möglich werden, muss der Patient täglich vor dem Spiegel mimische Uebungen machen. Bei spät zur Behandlung kommenden Formen empfiehlt sich behufs besserer Durchdringung der Muskelschichte die intrabuccale Galvanisation von M. ROSENTHAL, wobei die Anode an die Wangenschleimhaut, die Kathode aussen auf den Muskel angesetzt wird. Bei hartnäckigen, durch mimische Verzerrung complicirten Fällen ist die alternirende Galvanisation des Nerven und Faradisation der Muskeln von Nutzen. LANDOIS und MOSLER haben in einem Falle auf Faradisation im elektrotonischen Zustande (gleichzeitige Anwendung des galvanischen Stromes und an dessen negativen Pole des faradischen Stromes) Heilung erfolgen gesehen.

Gegen die zuweilen eintretende Contractur in den gelähmten Muskeln ist das Hauptmittel die Massage. Das Elektrisiren soll man aussetzen. Vielleicht ist es nützlich, warmen Wasserdampf oder warme Gesichtsdouche (2—3mal im Tage) auf die vom tonischen Krampfe befallenen Muskeln einwirken zu lassen und innerlich 4—6 Grm. Bromnatrium über Tag zu geben.

2. *Erkrankungen im Bereiche der centralen Neuronen. Centrale Facialislähmung.* (S. auch Schema Fig. 28.)

Erkrankungen, welche die Facialisbahn jenseits des Kernes auf ihrem Verlaufe zur Rinde unterbrechen, führen fast immer nur zu Parese und selten nur zu so absoluter Paralyse, wie die Störungen innerhalb der peripheren Bahn. Der Muskelschwund, die Entartungsreaction bleibt — einige seltene, bisher unerklärte Ausnahmsfälle sind bekannt — aus. Die mechanische Erregbarkeit der Muskeln steigt etwas. Die centrale Bahn ist so geordnet, dass fast immer nur die unteren Gesichtsäste von Lähmung befallen werden, das Ergriffenwerden des Stirnastes bei Facialislähmung durch Gehirnaffectionen also zu den Seltenheiten gehört. Da der Reflexbogen innerhalb des Kerngebietes liegt, so bleiben wahrscheinlich immer die Reflexe erhalten.

Das sind die wichtigsten Charaktere, welche ein Befallensein des centralen Gebietes zu diagnosticiren gestatten. Dazu kommen natürlich noch die Allgemeinerscheinungen, welche ein Hirnleiden zu begleiten pflegen und die Analyse der Ausfallerscheinungen, welche sich eventuell neben der Facialislähmung zeigen. Die Facialisbahn aus der Rinde kreuzt erst innerhalb der Brücke zum Kerne des Nerven hinüber. Demgemäss wird, einerlei ob das Rindencentrum gestört ist oder ein Herd im Marklager oder auch im Hirnschenkelfuss sitzt, immer die zum Herd gekreuzte Gesichtshälfte gelähmt sein. Bei Erkrankungen im frontalen Brückengebiete, wo einerseits die centrale Facialisbahn noch ungekreuzt getroffen werden kann, andererseits aber die Möglichkeit, dass der weiter nach hinten reichende Herd den Kern selbst getroffen habe, vorhanden ist, wird deshalb die Entscheidung, ob centrale oder periphere Lähmung vorliegt, zuweilen schwierig. In der Rinde liegt das Facialiscentrum demjenigen des Hypoglossus und motorischen Sprachgebietes einerseits, demjenigen für den Arm andererseits an. So kommt es, dass corticale Gesichtslähmung fast immer gesellt ist mit Schluckstörung, Sprachstörung und Armbewegungsstörung. Reine Facialislähmung ist ungemein selten. Irgend welche Rindenherde können die Parese erzeugen. Am häufigsten kommt die corticale Lähmung im Laufe der Meningitis vor, aber auch Tumoren, Traumen etc. können natürlich in Betracht kommen. Initiale oder begleitende Zuckungen im Gesichte, Anfälle corticaler Epilepsie kommen zuweilen dabei vor.

Ist die corticale Monoplegie des Facialis schon selten, so ist isolirte Gesichtslähmung durch Herde im Marklager entfernt von der Rinde oder im Hirnschenkelfuss nur in einzelnen Fällen beobachtet. Fast immer be-

steht daneben mehr oder weniger ausgedehnte Störung in anderen Gebieten der gekreuzten Körperhälfte. Meistens bildet die Gesichtslähmung überhaupt nur eine Theilerscheinung der Hemiplegie. Fast jede Zerstörung der Faserung im motorischen Gebiete der inneren Kapsel trifft auch die Bahn für die untere Gesichtshälfte. Ueber den transcorticalen Verlauf der Stabkranzbahn für die obere Hälfte ist nichts Sicheres bekannt.

Meynert und speciell dann Nothnagel haben zuerst darauf hingewiesen, dass die Willkürbewegungen im Gesichte aufgehoben sein können, während die Ausdrucksbewegungen — Mienenspiel, Lachen, Weinen etc. — erhalten sind, und dass Fälle vorkommen, wo trotz erhaltener Möglichkeit zu Gesichtsbewegungen das Mienenspiel verloren gegangen ist. Nothnagel's Forschungen haben ihn dazu geführt anzunehmen, dass für die mimische Coordination die Intactheit der Sehhügel und ihres Stabkranzes wichtig ist. Klinische Beobachtungen — Rosenbach, Gowers, Gayet, Kirilzew — und experimentelle Studien — Bechterew — haben hierfür später neue Anhaltspunkte gebracht.

Die Behandlung der centralen Facialislähmung wird zunächst versuchen, dem Grundleiden entgegenzutreten, was in einzelnen Fällen — Gummata, Meningitis, traumatische Affectionen — ja möglich ist. In den meisten aber wird sie eine direct die Facialisbewegung befördernde sein müssen. Hier lässt sich durch Einübung, durch Bewegungen vor dem Spiegel bei fortgesetzter Aufforderung zum Wollen Manches erreichen. Daneben mag man versuchen, durch leichte Faradisation der einzelnen Gesichtsmuskeln Nutzen zu bringen. So lange Reizsymptome von Seite der Rinde oder der centralen Faserung bestehen, besonders so lange epileptische oder verwandte Zuckungen noch vorhanden sind, muss man sich sorgfältig aller derartigen Therapie enthalten und nur durch Ruhe, eventuell durch resorbirende Verfahren eine Einwirkung erzielen wollen.

Zuweilen ist das ganze Antlitz gelähmt, besteht Diplegia facialis. Die Diplegia facialis kennzeichnet sich durch auffällige Starre und Unbeweglichkeit der Physiognomie, bei Gemüthserregungen, durch Abflachung der Wangen, Mundwinkel und Nasenflügel, Behinderung der Labiatenbildung, Speichelung aus den halb geöffneten Lippen und durch Stockung der schwer gekauten und schwer schluckbaren Nahrung, die der Kranke (gleich den Katzen bei bilateraler Facialisdurchtrennung) mittels der Finger nach hinten drängt. Bei der peripheren totalen Gesichtsdiplegie sind zum Unterschiede von den centralen, meist partiellen Formen, Erhaltensein der Zungenbeweglichkeit, des Timbre der Stimme, Verminderung der Schlingbeschwerden bei zugehaltener Nase zu constatiren.

Die Starre aller Züge und die schweren Störungen bei der Nahrungsaufnahme, beim Kauen, Einspeicheln etc., die Augenstörungen durch Offenstehen der Lider etc. machen das Leiden zu einem auffallenden und sehr quälenden.

Die Diplegia facialis ist am genauesten von Stintzing studirt. Nach der Zusammenstellung dieses Autors ist sie beobachtet: nach Herden im Markmantel, möglicher Weise sogar nach einseitigen — wahrscheinlich sind in jedem Rindenfelde auch Fasern von der gekreuzten Seite enthalten oder ist doch jedes Rindenfeld im Stande, auf die gekreuzten Centren einen hemmenden Einfluss auszuüben. Dann einmal — Lecke — durch einen Brückenherd, der gerade die Stelle getroffen hatte, wo die centralen Facialisbahnen kreuzen. Verhältnissmässig häufig ist sie im Laufe der Bulbärparalyse, wo beide Kerne ganz oder partiell erkranken können. Dann kommt sie vor, wenn eine Schädigung, ein Tumor etwa oder eine Thrombose der Basilaris, beide Kerne beeinträchtigt. Auch Erkrankungen, welche an der Hirnbasis sitzend, beide periphere Nerven treffen, Meningitis, Traumen, Geschwülste können Diplegie erzeugen. Schliesslich kann der periphere Nerv

durch alle die Schädlichkeiten, welche oben für seine einseitigen Störungen aufgeführt sind, auch doppelseitig betroffen werden. Am häufigsten kommt wohl hier doppelseitige Felsenbeineiterung in Betracht. In seltenen Fällen ist die eine Facialislähmung peripheren, die andere centralen Ursprunges.

Die Therapie wird nur bei manchen peripheren Doppelformen von Nutzen sein können.

Man sieht, dass die Schädigungen, welche die Facialisleitung unterbrechen können, vielfach solche sind, welche lang andauern, recidiviren etc. So hat es nichts Wunderbares, dass Fälle genug von recidivirender Gesichtslähmung beschrieben sind.

Literatur: N. Friedreich, De paralysi muscul. faciei. 1797. — Roux, Discours sur les affect. locales des nerfs. Dissert. Paris 1825. — Ch. Bell, Physiologische und pathologische Untersuchungen. 1832. — Gaedechens, N. Fac. physiol. et path. Dissert. Heidelberg 1832. — Pierreson, Dipleg. fac. Arch. gén. 1837. — Landouzy, L'hémipl. faciale chez les nouveau-nés. Paris 1839. — Bernhard, De l'altération du goût dans la paral. du nerf facial. Arch. gén. de méd. 1843. — M. Hall, Lancet. Mai 1843. — Landouzy, De l'éxaltat. de l'ouie dans la paralys. fac. Gaz. méd. de Paris. 1851, 6, 7. — Davaine, Sur les paralys. des deux nerfs fac. Gaz. méd. de Paris. 1852, 46—50 und 1853, 2—3. — B. Schulz, Paralysis n. fac. excentrica. Wiener med. Wochenschr. 1857, Nr. 44 und 1860, Nr. 27. — Ziemssen, Lähmung basilarer Hirnnerven. Virchow's Archiv. 1858, XIII. — Baierlacher, Bayer. ärztl. Intelligenzblatt. 1859, Nr. 4. — Grünewaldt, Ueber Faciallähmung. Petersburger med. Zeitschr. 1862, III. — Ehrmann (Algier), Med.-chir. Monatsschr. Mai 1863. — Courty, Gaz. méd. 1863. — Neumann, Königsberger med. Jahrb. 1864, IV. — Brückner, Deutsche Klinik. 1865, XXX. — Wachsmuth, Progressive Bulbärparalyse und Dipleg. fac. Dorpat 1864. — W. Sanders, Paralysis of the palate in fac. palsy. Edinburgh med. Journ. August 1864. — Eulenburg, Zur Therapie der rheumatischen Facialparalyse. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1866. — Lucae, Gehörstörung bei Faciallähmung. Arch. f. Ohrenhk. 1866, II. — Bazire, On fac. paralys. Brit. med Journ. September 1867. — Concato, Riv. clin. di Bologna. 1867, XII. — Runge, Deutsche Klinik. 1867. — Bärwinkel, Arch. d. Heilk. 1867. — Trousseau, Med. Klinik des Hôtel Dieu (übersetzt von Culmann). 1869, II. — M. Rosenthal, Charakteristik der verschiedenen Arten von Gesichtslähmung (20 Fälle). Wiener med. Presse. 1868. — Landois und Mosler, Berliner klin. Wochenschr. 1868. — Erb, Zur Pathologie der peripherischen Paralysen. Archiv für klin. Med. 1868, IV, V und 1870, VII. — Hitzig, Zur peripheren Facialislähmung. Berliner klin. Wochenschr. 1869, Nr. 2 und Arch. f. Psych. 1877, III. — Tillmanns, Facialislähmung bei Ohrenkrankheiten. Dissert. Halle 1869. — Huguenin, Ueber cerebrale Lähmung des Facialis. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1872, Nr. 7—9. — Brücke's Vorlesungen. 1883, II (Schauta). — Bernhardt, Ueber Gesichtslähmung. Arch. f. klin. Med. 1875. — Wernicke, Arch. f. Psych. VII. — Eisenlohr, Ebenda. 1880. — Siehe ferner die Lehrbücher über Nervenkrankheiten, sowie die Handbücher über Elektrotherapie.

Literatur seit 1886. *Allgemeines, Uebersichten, Casuistik:* Bernhardt, Handbuch der Krankh. d. periph. Nerven. Wien 1895. — Philip (130 Fälle etc.), Dissert. Bonn. 1890. — J. Hoffmann, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde. 1894. Despaigne, Études sur la paralysie fac. periph. Thèse, Paris 1888. — *Aetiologie:* Charcot, Leçons de Mardi. Paris 1892. — Neumann, Arch. de Neurol. 1887 und 1888. — Ausführliches und Heredität betreffend, *Lues:* Dargaut, Thèse de Paris. 1885, Nr. 178. — Hysterie: Huet, Neederl. Weekbl. f. Geneeskunde. 1887. — Decoux, Gaz. méd. de Paris. 1892. — Gasnier, Thèse de Paris. 1893. — Goldflamm, Neurol. Centralbl. 1891. — *Ohrenleiden:* Lannois, Ann. des malad. de l'oreille. 1894. — Bezold, Deutsche Zeitschr. f. Ohrenhk. 1886. — *Pathol. Anatomie:* Minkowski, Berliner klin. Wochenschr. 1891. — Darkschewitsch und Tichonow, Med. Obosr. 1892 (russ.). — *Zur Symptomatologie der peripherischen Lähmung.* Zunge: Hitzig, Berliner klin. Wochenschrift. 1892. — Hyperhydrosis: Windscheid, Münchener med. Wochenschr. 1890. — Zoster: Strübing, Deutsches Arch. f. klin. Med. XXXVII. (Dort auch die Literatur.) — v. Frankl-Hochwart, Ueber sens. und vasom. Störungen bei der rheumat. Facialisparalyse. Neurol. Centralbl. 1891. — *Secundäre Contractur:* Foucher, De la contr. sec. des muscles de la face. Thèse de Paris. 1886. — *Gaumeninnervation:* Literatur etc. bei Réthi, Motilitätsneurosen des weichen Gaumens. Wien 1893. — *Infantile und angeborene Gesichtsmuskellähmung. Lähmung intra partum:* Bernhardt, Neurol. Centralbl. 1890. — Moebius, Münchener med. Wochenschr. 1892. Schultze, Neurol. Centralbl. 1892. — Bernhart, Ebenda. 1894. — Moebius, Münchener med. Wochenschr. 1888. — Steffan, Geburtsact und Sehorgan. Deutsche Med.-Ztg. 1893, Nr. 87. — *Einfluss des Thalamus auf die Mimik:* Nothnagel, Top. Diagnostik. 1879. — Ders., Zur Diagnose d. Sehhügelerkrankungen. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. — Meynert, Psychiatrie. 1886. Bechterew, Neurol. Centralbl. 1884. — Gowers, Brain. 1878. — Gayet, Arch. de Physiol. norm. et path. 1875. — P. Rosenbach, Neurol. Centralbl. 1888. — Kirilzew, Ebenda. 1891. — *Diplegia facialis:* Die Literatur bei Stintzing, Münchener med. Wochenschr. 1893.

(† *M. Rosenthal*) *Edinger.*

Gesichtsneuralgie, s. Prosopalgie.

Gesundheitsstörung (forensisch). Dieser Begriff ist sowohl in dem jetzigen österreichischen Strafgesetzbuche (§ 152, 155 *b*) als in dem Entwurfe eines neuen österreichischen Strafgesetzbuches (§ 241) enthalten, während in dem deutschen Strafgesetzbuche (§ 223, auch in dem eben genannten Entwurfe, § 234) von Gesundheitsbeschädigung die Rede ist. Da es keinem Zweifel unterliegen kann, dass diese beiden Begriffe einander vollkommen decken, so können sie unter Einem abgehandelt werden. Wir verstehen unter Gesundheitsstörung jede krankhafte Abweichung von dem Zustande, in welchem sich das Individuum zur Zeit befand, als es Gegenstand einer Misshandlung oder Verletzung wurde. In diesem Sinne kann noch ein schwer am Typhus darniederliegender Mensch durch Misshandlung eine Gesundheitsstörung erleiden, wenn er z. B. mit heissem Wasser gebrüht, wenn er mit Schwefelsäure übergossen, wenn ihm durch einen Schlag ein Beinbruch beigebracht, wenn er in der Behandlung oder Pflege vernachlässigt wird u. s. w. Es muss daher die Gesundheitsstörung nicht durchaus durch eine allgemeine, oder gar mit Fieber verbundene Krankheit bedingt sein, und es ist ebenso Gesundheitsstörung vorhanden, wenn der Beschädigte zuvor sich einer relativ guten Gesundheit erfreute, als wenn er schwer krank darniederlag und zu seinem Leiden noch ein Plus hinzukam. Freilich ist dem Arzte in ersterem Falle leichter, die Grösse des Schadens abzuschätzen, als in letzterem, es sei denn, dass ihm zur Zeit, als die Misshandlung stattfand, der Zustand des Kranken genau bekannt war.

Im deutschen Strafgesetzbuche, welches vorzugsweise die Folgezustände der Körperverletzung würdigt und aus ihnen den Begriff der schweren Verletzung construirt, während sie alle übrigen, nicht ausdrücklich angeführten nicht tödtlichen Verletzungen in die Kategorie der leichten verweist, ist der Gesundheitsbeschädigung nur im Allgemeinen erwähnt (§ 223). Das österreichische Strafgesetzbuch hingegen, welches den Schaden vorwiegend nach der Dauer der durch die Verletzung hervorgerufenen Gesundheitsstörung oder Arbeitsunfähigkeit bemisst, beschäftigt sich auch mehr mit dem Begriffe Gesundheitsstörung und unterscheidet eine solche, welche mindestens 20 Tage und eine, welche mindestens 30 Tage dauert; die erste bedingt eine einfach schwere (§ 152), die letztere hingegen eine qualificirt schwere Verletzung (§ 156 *b*); der österreichische Entwurf eines neuen Strafgesetzbuches kennt überdies eine über eine Woche dauernde Gesundheitsstörung (§ 325) und betrachtet dieselbe als qualificirte Misshandlung. Dass diese Grenzbestimmungen nicht auf medicinischen Grundsätzen fussen, sondern einem juristischen Bedürfnisse entsprechen, haben wir bereits im Artikel Berufsunfähigkeit (s. d.) hervorgehoben.

Sowohl in dem österreichischen als deutschen Strafgesetzbuche und dem österreichischen Entwurfe wird die Gesundheitsstörung überhaupt als vorübergehende verstanden, da derselben immerwährendes Siechthum, unheilbare Krankheit (§ 156 *b* österreichisches Strafgesetzbuch) oder Siechthum (§ 224 deutsches Strafgesetzbuch und § 236 des österreichischen Entwurfes) gegenübergestellt sind.

Die Gesundheitsstörung gilt in den genannten Gesetzbüchern nur als physische, da die Störung der geistigen Gesundheit unter Geisteszerrüttung (§ 152 österreichisches Strafgesetzbuch) oder Geisteskrankheit (§ 224 des deutschen Strafgesetzbuches und § 236 des österreichischen Entwurfes) begriffen wird. Es können aber auch Fälle vorkommen, in denen die Gesundheitsstörung bei einem und demselben Individuum auf beide Sphären sich bezieht, wie z. B. wenn ein Irrsinniger durch längere Zeit vernachlässigt oder misshandelt wird. Ein solcher war der von uns (in der Wiener med.

Wochenschr. 1870) beschriebene Fall Barbara Ubryk, in welchem die psychische Gesundheitsstörung von der physischen nicht auseinandergehalten werden konnte. *L. Halban.*

Gettysburg Springs, nächst Bedford Springs, die bekanntesten in Pennsylvanien, bei der Stadt gleichen Namens, in herrlicher Gebirgslage. Die erdig-alkalischen Wässer sind empfohlen bei harnsaurer Diathese, Dyspepsie, Gicht und Rheumatismus.

Literatur. Bulletin of the United Geological Survey, Nr. 32. *Beissel.*

Gewerbeargyrie, s. Argyrie, II, pag. 152.

Gewerbehygiene. Die Gewerbehygiene im weiteren Sinne umfasst auch das in den Artikeln Arbeiterhygiene und Arbeiterschutz (Bd. I) abgehandelte Gebiet, auf die hier verwiesen sei. An dieser Stelle sollen nur ergänzend zwei besondere Gesichtspunkte Berücksichtigung finden, nämlich einmal der Schutz der Arbeiter gegen die für sie aus der Beschäftigung im Gewerbebetrieb sich ergebenden Gefahren für Leben und Gesundheit und ihre Verhütung, und zweitens der Schutz der Umgebung gewerblicher Anlagen gegen die durch letztere verursachten Belästigungen und Schädlichkeiten.

I. Die Ursachen der den Arbeitern aus ihrer Beschäftigung erwachsenden Schädlichkeiten sind in dem Artikel Arbeiterhygiene hinreichend beleuchtet. Wir haben uns hier nur noch mit den Mitteln zu ihrer Abhilfe zu beschäftigen, und zwar dürfen wir uns auf die speciell beruflichen Schädlichkeiten beschränken; die aus der allgemeinen socialen Lage der Arbeiter sich ergebenden Schädlichkeiten und die Versuche zu ihrer Abwehr haben in dem Artikel Arbeiterschutz Berücksichtigung gefunden. Wir betrachten gesondert: *a)* die aus der gewerblichen Thätigkeit für den Arbeiter erwachsenden, chronisch wirkenden Schädlichkeiten und *b)* die durch gefährliche Berührungen mit Maschinen oder Maschinentheilen oder durch andere in der Natur der Betriebsstätte liegende Gefahren bedingten Unfälle.

a) Eine der wichtigsten Quellen für die Gesundheitsschädigungen der Arbeiter, gleichviel welcher besonderen Betriebsarten, bilden die in jedem Raum, in welchem viele Menschen längere Zeit verweilen, auftretenden Luftverunreinigungen. In dieser Beziehung hat die Gewerbehygiene keine anderen Forderungen zu erheben, als die Hygiene ganz im Allgemeinen: der Arbeitsraum muss einen der Zahl der in ihm beschäftigten Arbeiter entsprechenden Luftraum erhalten, und es muss für ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden. Ueber das Mass des für den Kopf zu fordernden Luftraumes gehen die Ansichten der Hygieniker sehr weit auseinander. Wenn wir die verschiedenen theoretisch begründeten Forderungen mit den Erfahrungen der Praxis zusammenhalten, kommen wir zu dem Schlusse, dass die Anforderungen an den Luftraum gewöhnlicher Werkstätten und Fabriken, die besondere künstliche Lüftungseinrichtungen nicht besitzen, niemals unter das Mass von 7 cbm für den Kopf sinken dürfen; wo es irgend möglich erscheint, namentlich auch in allgemeinen behördlichen Verordnungen, sollte unter keinen Umständen ein Mindestmass von weniger als 10 cbm festgesetzt werden, insbesondere dann, wenn in den Räumen während der Abendstunden längere Zeit bei Gaslicht, oder wenn in Nachtschichten gearbeitet wird, oder auch wenn jugendliche Arbeiter beschäftigt werden, die für die Entwicklung ihres Körpers eines besonderen Schutzes bedürfen. Neben diesen Anforderungen an den Luftraum ist aber vor Allem darauf hinzuarbeiten, dass ein angemessener Luftwechsel hinzutritt. Für den Luftwechsel in Fabrikräumen gelten im Allgemeinen ebenfalls dieselben Grundsätze, wie für andere zu ventilirende Räume, nur dass in Fabriken die durch mechanische Kraft bewegten Gebläseconstructionen naturgemäss eine

grössere Rolle spielen, als die Benutzung von Temperaturunterschieden zur Bewegung der Luft. Eine nicht zu vernachlässigende Quelle für die Verunreinigung der Raumluft liegt speciell für Fabriken und Werkstätten in dem Mangel an Reinlichkeit, dem wir leider vielfach in denselben begegnen. Ein unnachsichtiger Kampf gegen allerlei überflüssiges Gerümpel, gegen den Schmutz, der sich in Ecken und Winkeln ansammelt, ist eine der ersten Forderungen der Fabrikhygiene.

Etwas eingehender müssen wir uns mit den Fällen beschäftigen, in denen es sich nicht mehr lediglich um den Ersatz der durch den blossen Aufenthalt von Menschen in den Fabrikräumen verschlechterten Athemluft handelt, sondern der Fabricationsprocess selbst der Raumluft Stoffe zuführt, die entfernt werden müssen, wenn daraus nicht sanitäre Missstände schlimmster Art entstehen sollen. Es ist weiter oben (s. Arbeiterhygiene) auf die Bedeutung, welche dem Staub in dieser Beziehung zukommt, hingewiesen worden. Erfreulicherweise macht sich mit der wachsenden Kenntniss von der Gefährlichkeit desselben immer mehr das Bestreben geltend, den Arbeiter mit allen im Bereiche des Möglichen liegenden Mitteln vor der Staubeinathmung zu schützen. Dies kann einmal geschehen, indem man versucht, den bereits entstandenen und in der Umgebung des Arbeiters verbreiteten Staub unschädlich zu machen (Niederschlagen des Staubes durch Besprengen und feuchtes Abwischen des Fussbodens, Zerstäuben von Wasser, Verhinderung der Einathmung des Staubes durch Respiratoren), zweitens — und das ist die wirksamere Methode, — indem man den Staub verhindert, überhaupt in die Umgebung des Arbeiters zu gelangen. Am vollkommensten wird dieser Zweck erreicht, wenn es gelingt, an die Stelle von Fabricationsverfahren, die bislang mit Entwicklung von Staub verbunden waren, andere zu setzen, bei denen kein Staub mehr entsteht, d. h. wenn man z. B. das Trockenschleifen durch Nassschleifen ersetzt. Wo die Beschaffenheit des zu verarbeitenden Materials dies nicht zulässt, hat man die Stelle, an welcher Staub entsteht, möglichst dicht gegen den übrigen Raum abzuschliessen und mit einem künstlichen Ventilationssystem in Verbindung zu setzen, welches absaugend wirkt und kräftig genug ist, den Staub mit sich fortzureissen. Derselbe wird alsdann gesammelt und in der weiter unten zu beschreibenden Weise für die Umgebung unschädlich gemacht. Dieses Verfahren ist bei den verschiedensten Verrichtungen — beim Transport von verschiedenen Materialien, beim Verpacken, beim Sortiren und Reinigen, bei den mannichfachen Zerkleinerungsverfahren (Kugelmühlen), beim Sieben und Mischen, beim Schleifen u. s. w. — mit Erfolg angewandt. Nicht wesentlich anders gestaltet sich das Princip, wenn es sich darum handelt, den Arbeiter vor der Einathmung in Gas- oder Dampfform auftretender Substanzen zu schützen. Auch hier wird es darauf ankommen, entweder die verschiedenen Verrichtungen, bei denen sich derartige Substanzen entwickeln, in dicht geschlossenen Gefässen vorzunehmen — z. B. das Kochen des weissen Phosphors für die Zündholzfabrication in dichtschliessenden Kochern mit mechanischen Rührwerken — oder, wo dies nicht möglich ist, die Gase oder Dämpfe möglichst dicht an der Entstehungsstelle durch Blechhauben oder ähnliche Vorrichtungen aufzufangen, die entweder mit einem stark ziehenden Schornstein oder mit einem mechanisch angetriebenen Exhaustor in Verbindung stehen. Durch zweckmässig eingerichtete Vorrichtungen dieser Art ist es in gut eingerichteten Fabriken vielfach gelungen, Arbeitsverrichtungen, die früher für in hohem Grade gesundheitsschädlich angesehen werden mussten, zu nahezu gefahrlosen zu gestalten.

Gewisse andere gewerbliche Verrichtungen, welche z. B. die Haut mit resorbirbaren giftigen Substanzen in Berührung bringen, erfordern noch

andere Massnahmen zum Schutze der Arbeiter. Hier spielen namentlich auch die Einrichtungen zur Beförderung der individuellen Reinlichkeit (Bäder) eine grosse Rolle. Auf weitere Einzelheiten in dieser Beziehung einzugehen, verbietet der zugemessene Raum.

Während nun in einzelnen, namentlich grösseren Betrieben, bereits heute allen Anforderungen Rechnung getragen ist, welche die Hygiene berechtigter Weise an die Beschaffenheit einer Arbeitsstätte stellen kann, und somit der Beweis erbracht ist, dass die Technik in dieser Beziehung in hohem Grade ihren Aufgaben gewachsen ist, zeigt es sich ganz allgemein, dass das Gros der Fabriken und Werkstätten in gesundheitlicher Beziehung noch fast Alles zu wünschen übrig lässt. Neben der Furcht vor den Kosten solcher Einrichtungen trägt vielfach auch Indolenz und Unkenntniss der Gefahren der Betriebsweise ihren Theil dazu bei. Sollen daher die Grundsätze, die im Vorstehenden kurz angedeutet sind, allgemeinere Verbreitung finden, so ist ein auf die Unternehmerkreise ausgeübter gesetzlicher Zwang unvermeidbar. Die deutsche Gewerbegesetzgebung betrachtet folgegemäss den Schutz der Arbeiter gegen Gefährdung des Lebens und der Gesundheit im Betriebe als eine Verpflichtung der Unternehmer, und zwar als eine solche öffentlich-rechtlicher Natur. Es hiess in dieser Hinsicht schon in der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 (§ 107):

»Jeder Gewerbeunternehmer ist verbunden, auf seine Kosten alle diejenigen Einrichtungen herzustellen und zu unterhalten, welche mit Rücksicht auf die besondere Beschaffenheit des Gewerbebetriebes und der Betriebsstätte zu thunlichster Sicherheit der Arbeiter gegen Gefahren für Leben und Gesundheit nothwendig sind.«

Für die Lehrlinge galt noch folgende besondere Bestimmung (§ 106):

»Die nach den Landesgesetzen zuständige Behörde hat darauf zu achten, dass bei Beschäftigung der Lehrlinge gebührende Rücksicht auf Gesundheit und Sittlichkeit genommen .... werde.«

Hieran anknüpfend verpflichtete die Gewerbenovelle vom 17. Juli 1878 die Unternehmer, bei der Beschäftigung von Arbeitern unter 18 Jahren (nicht blos Lehrlingen dieses Alters) die durch das Alter derselben gebotene besondere Rücksicht auf Gesundheit und Sittlichkeit zu nehmen (§ 120, Abs. 1). Die Vorschrift des älteren § 107 wurde durch die Novelle mit unerheblichen Abänderungen dem § 120 als dritter Absatz nebst folgender Bestimmung hinzugefügt:

»Darüber, welche Einrichtungen für alle Anlagen einer bestimmten Art herzustellen sind, können durch Beschluss des Bundesrathes Vorschriften erlassen werden. Soweit solche nicht erlassen sind, bleibt es den nach den Landesgesetzen zuständigen Behörden überlassen, die erforderlichen Bestimmungen zu treffen.«

Wer der Aufforderung der Behörde ungeachtet den Bestimmungen des § 120 zuwiderhandelte, wurde mit Geldstrafe bis zu 300 M. und im Unvermögensfalle mit Haft bedroht.

Eine wesentliche Ausgestaltung haben diese Bestimmungen durch die Novelle vom 1. Juni 1891 erfahren. Zunächst erhielt die Gewerbeordnung bezüglich des Inhaltes der Schutzvorschriften in den §§ 120 *a*—*c* die folgende Fassung:

§ 120 a. Die Gewerbeunternehmer sind verpflichtet, die Arbeitsräume, Betriebsvorrichtungen, Maschinen und Geräthschaften so einzurichten und zu unterhalten und den Betrieb so zu regeln, dass die Arbeiter gegen Gefahren für Leben und Gesundheit soweit geschützt sind, wie es die Natur des Betriebes gestattet.

Insbesondere ist für genügendes Licht, ausreichenden Luftraum und Luftwechsel, Beseitigung des bei dem Betriebe entstehenden Staubes, der dabei entwickelten Dünste und Gase, sowie der dabei entstehenden Abfälle Sorge zu tragen.

Ebenso sind diejenigen Vorrichtungen herzustellen, welche zum Schutze der Arbeiter gegen gefährliche Berührungen mit Maschinen oder Maschinentheilen oder gegen andere in der Natur der Betriebsstätte oder des Betriebes liegende Gefahren, namentlich auch gegen die Gefahren, welche aus Fabrikbränden erwachsen können, erforderlich sind.

Endlich sind diejenigen Vorschriften über die Ordnung des Betriebes und das Verhalten der Arbeiter zu erlassen, welche zur Sicherung eines gefahrlosen Betriebes erforderlich sind.

§ 120 *b*. Die Gewerbeunternehmer sind verpflichtet, diejenigen Einrichtungen zu treffen und zu unterhalten und diejenigen Vorschriften über das Verhalten der Arbeiter im Betriebe zu erlassen, welche erforderlich sind, um die Aufrechterhaltung der guten Sitten und des Anstandes zu sichern.

Insbesondere muss, soweit es die Natur des Betriebes zulässt, bei der Arbeit die Trennung der Geschlechter durchgeführt werden, sofern nicht die Aufrechterhaltung der guten Sitten und des Anstandes durch die Einrichtung des Betriebes ohnehin gesichert ist.

In Anlagen, deren Betrieb es mit sich bringt, dass die Arbeiter sich umkleiden und nach der Arbeit sich reinigen, müssen ausreichende, nach Geschlechtern getrennte Ankleide- und Waschräume vorhanden sein.

Die Bedürfnissanstalten müssen so eingerichtet sein, dass sie für die Zahl der Arbeiter ausreichen, dass den Anforderungen der Gesundheitspflege entsprochen wird und dass ihre Benutzung ohne Verletzung von Sitte und Anstand erfolgen kann.

§ 120 *c*. Gewerbeunternehmer, welche Arbeiter unter 18 Jahren beschäftigen, sind verpflichtet, bei der Einrichtung der Betriebsstätte und bei der Regelung des Betriebes diejenigen besonderen Rücksichten auf Gesundheit und Sittlichkeit zu nehmen, welche durch das Alter dieser Arbeiter geboten sind.

Die Durchführung der obigen Schutzvorschriften ist durch den § 120 *d* in Verbindung mit den Strafvorschriften des § 147, Abs. 1, Ziffer 4 und Abs. 4 geregelt. Dieselben lauten:

§ 120 *d*. Die zuständigen Polizeibehörden sind befugt, im Wege der Verfügung für einzelne Anlagen die Ausführung derjenigen Massnahmen anzuordnen, welche zur Durchführung der in § 120 *a* bis 120 *c* enthaltenen Grundsätze erforderlich und nach der Beschaffenheit der Anlage ausführbar erscheinen. Sie können anordnen, dass den Arbeitern zur Einnahme von Mahlzeiten ausserhalb der Arbeitsräume angemessene, in der kalten Jahreszeit geheizte Räume unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden.

Soweit die angeordneten Massregeln nicht die Beseitigung einer dringenden, das Leben oder die Gesundheit bedrohenden Gefahr bezwecken, muss für die Ausführung eine angemessene Frist gelassen werden.

Den bei Erlass dieses Gesetzes bereits bestehenden Anlagen gegenüber können, so lange nicht eine Erweiterung oder ein Umbau eintritt, nur Anforderungen gestellt werden, welche zur Beseitigung erheblicher, das Leben, die Gesundheit oder die Sittlichkeit der Arbeiter gefährdender Missstände erforderlich oder ohne unverhältnissmässige Aufwendungen ausführbar erscheinen.

Gegen die Verfügung der Polizeibehörde steht dem Gewerbeunternehmer binnen zwei Wochen die Beschwerde an die höhere Verwaltungsbehörde zu. Gegen die Entscheidung der höheren Verwaltungsbehörde ist binnen vier Wochen die Beschwerde an die Centralbehörde zulässig; diese entscheidet endgiltig. Widerspricht die Verfügung den von der zuständigen Berufsgenossenschaft erlassenen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen, so ist zur Einlegung der vorstehend bezeichneten Rechtsmittel binnen der dem Gewerbeunternehmer zustehenden Frist auch der Vorstand der Berufsgenossenschaft befugt.

§ 147. Mit Geldstrafe bis zu dreihundert Mark und im Unvermögensfalle mit Haft wird bestraft

.... 4. wer den auf Grund des § 120 *d* endgiltig erlassenen Verfügungen oder den auf Grund des § 120 *e* erlassenen Vorschriften zuwiderhandelt.

.... In dem Falle zu 4. kann die Polizeibehörde bis zur Herstellung des der Verfügung oder der Vorschrift entsprechenden Zustandes die Einstellung des Betriebes, soweit derselbe durch die Verfügung oder die Vorschrift getroffen wird, anordnen, falls dessen Fortsetzung erhebliche Nachtheile oder Gefahren herbeizuführen geeignet sein würde.

Welche Behörden in jedem Bundesstaate unter der Bezeichnung höhere Verwaltungsbehörde, Polizeibehörde u. s. w. zu verstehen ist, ist nach § 155 der Gewerbeordnung von der Centralbehörde des Bundesstaates bekannt zu machen. Für Preussen ist Centralbehörde im Sinne des § 120 *d* der Minister für Handel und Gewerbe, höhere Verwaltungsbehörde der Regierungspräsident, Polizeibehörde die Ortspolizeibehörde (Amtsvorsteher, Bürgermeister, Polizeidirector u. s. w.). Neben den ordentlichen Polizeibehörden ist aber durch § 139 *b* der Gewerbeordnung auch den Gewerbeaufsichtsbeamten die Aufsicht über die Ausführung der Bestimmungen des § 120 *a*—*e* eingeräumt. Das Verfahren bei der Durchführung polizeilicher Verfügungen richtet sich nach den Landesgesetzen. In Preussen sind die Bestimmungen des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 massgebend.

Während die Bestimmungen des § 120 *a*—*d* die Durchführung gewisser Grundsätze des Arbeiterschutzes durch polizeiliche Verfügung an einzelne

Unternehmer regeln, gestattet § 120 *e*, entsprechend der Vorschrift des älteren § 120, Abs. 3, auch noch den Erlass **allgemeiner**, für ganze Betriebszweige geltender Vorschriften:

§ 120 *e*. Durch Beschluss des Bundesrathes können Vorschriften darüber erlassen werden, welchen Anforderungen in bestimmten Arten von Anlagen zur Durchführung der in dem § 120 *a*—*c* enthaltenen Grundsätze zu genügen ist.

Soweit solche Vorschriften durch Beschluss des Bundesrathes nicht erlassen sind, können dieselben durch Anordnung der Landes-Centralbehörden oder durch Polizeiverordnungen der zum Erlass solcher berechtigten Behörden erlassen werden. Vor dem Erlass solcher Anordnungen und Polizeiverordnungen ist den Vorständen der betheiligten Berufsgenossenschaften oder Berufsgenossenschafts-Sectionen Gelegenheit zu einer gutachtlichen Aeusserung zu geben. Auf diese finden die Bestimmungen des § 79, Abs. 1 des Gesetzes betreffend die Unfallversicherung der Arbeiter vom 6. Juli 1884 Anwendung.

Durch Beschluss des Bundesrathes können für solche Gewerbe, in welchen durch übermässige Dauer der täglichen Arbeitszeit die Gesundheit der Arbeiter gefährdet wird, Dauer, Beginn und Ende der zulässigen täglichen Arbeitszeit und der zu gewährenden Pausen vorgeschrieben und die zur Durchführung dieser Vorschriften erforderlichen Anordnungen erlassen werden.

Die durch Beschluss des Bundesrathes erlassenen Vorschriften sind durch das Reichsgesetzblatt zu veröffentlichen und dem Reichstag bei seinem nächsten Zusammentritt zur Kenntnissnahme vorzulegen.

Es waren schon auf Grund des älteren § 120, Abs. 3, vom Bundesrathe Schutzvorschriften für Bleifarben- und Bleizuckerfabriken (Bekanntmachung vom 12. April 1886) und für Anlagen zur Anfertigung von Cigarren (Bekanntmachung vom 9. Mai 1888) erlassen worden, ebenso schon früher, zugleich auf Grund des Reichsgesetzes, betreffend die Anfertigung und Verzollung von Zündhölzern vom 13. Mai 1884, für Anlagen, welche zur Anfertigung von Zündhölzern unter Verwendung von weissem Phosphor dienten (Bekanntmachung vom 11. Juli 1884). Es war nothwendig, die älteren Bekanntmachungen auf den durch die Novelle vom 1. Juni 1891 geschaffenen neuen Rechtsboden zu stellen; zu diesem Zwecke sind sie nach dem Inkrafttreten der Novelle unter dem 8. Juli 1893 neu veröffentlicht worden (R. G. Bl. pag. 209, 213 u. 218).

Die Landescentralbehörden der Bundesstaaten, sowie die zum Erlass von Polizeiverordnungen berechtigten Behörden (in Preussen Oberpräsidenten, Regierungspräsidenten, Landräthe, Ortspolizeibehörden), welche nach § 120 *e*, Abs. 2, soweit nicht der Bundesrath Schutzvorschriften erlassen hat, dazu berufen sind, hatten schon früher auf Grund ihrer landesgesetzlichen Zuständigkeit auf diesem Gebiete vielfach eingegriffen und haben damit bis in die neueste Zeit fortgefahren. Ein näheres Eingehen auf die zahlreichen hierhergehörigen Erlässe und Verordnungen verbietet der zugemessene beschränkte Raum (vergl. hierzu die in der Literaturzusammenstellung aufgeführte Schrift von Evert).

Während die Vorschriften des § 120 *a*—*e* für **alle** Arten gewerblicher Anlagen gelten, bestehen für Fabriken und gleichgestellte Anlagen noch besondere Vorschriften hinsichtlich der Beschäftigung von **jugendlichen Arbeitern und Arbeiterinnen** (vergl. auch den Artikel **Arbeiterschutz**). Sie lauten, nachdem die Gewerbenovelle vom 1. Juni 1891 sie in wesentlichen Punkten erweitert, insbesondere die Arbeit von Kindern unter 13 (früher unter 12) Jahren, sowie die Nachtarbeit erwachsener Arbeiterinnen verboten hat, folgendermassen:

§ 135. Kinder unter 13 Jahren dürfen in Fabriken nicht beschäftigt werden. Kinder über 13 Jahre dürfen in Fabriken nur beschäftigt werden, wenn sie nicht mehr zum Besuche der Volksschule verpflichtet sind.

Die Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren darf die Dauer von 6 Stunden täglich nicht überschreiten.

Junge Leute zwischen 14 und 16 Jahren dürfen in Fabriken nicht länger als zehn Stunden täglich beschäftigt werden.

§ 136. Die Arbeitsstunden der jugendlichen Arbeiter (§ 135) dürfen nicht vor fünfeinhalb Uhr Morgens beginnen und nicht über achteinhalb Uhr Abends dauern. Zwischen den

Arbeitsstunden müssen an jedem Arbeitstage regelmässige Pausen gewährt werden. Für jugendliche Arbeiter, welche nur 6 Stunden täglich beschäftigt werden, muss die Pause mindestens eine halbe Stunde betragen. Den übrigen jugendlichen Arbeitern muss mindestens Mittags eine einstündige, sowie Vormittags und Nachmittags je eine halbstündige Pause gewährt werden.

Während der Pausen darf den jugendlichen Arbeitern eine Beschäftigung in dem Fabrikbetriebe überhaupt nicht und der Aufenthalt in den Arbeitsräumen nur dann gestattet werden, wenn in denselben diejenigen Theile des Betriebes, in welchen jugendliche Arbeiter beschäftigt sind, für die Zeit der Pausen völlig eingestellt werden, oder wenn der Aufenthalt im Freien nicht thunlich oder andere geeignete Aufenthaltsräume ohne unverhältnissmässige Schwierigkeiten nicht beschafft werden können.

An Sonn- und Festtagen, sowie während der von dem ordentlichen Seelsorger für den Katechumenen- und Confirmanden-, Beicht- und Communionunterricht bestimmten Stunden dürfen jugendliche Arbeiter nicht beschäftigt werden.

§ 137. Arbeiterinnen dürfen in Fabriken nicht in der Nachtzeit von $8^1/_2$ Uhr Abends bis $5^1/_2$ Uhr Morgens und am Sonnabend, sowie an Vorabenden der Festtage nicht nach $5^1/_2$ Uhr Nachmittags beschäftigt werden.

Die Beschäftigung von Arbeiterinnen über 16 Jahre darf die Dauer von 11 Stunden täglich, an den Vorabenden der Sonn- und Festtage von 10 Stunden nicht überschreiten.

Zwischen den Arbeitsstunden muss den Arbeiterinnen eine mindestens einstündige Mittagspause gewährt werden.

Arbeiterinnen über 16 Jahre, welche ein Hauswesen zu besorgen haben, sind auf ihren Antrag eine halbe Stunde vor der Mittagspause zu entlassen, sofern diese nicht mindestens $1^1/_2$ Stunde beträgt.

Wöchnerinnen dürfen während vier Wochen nach ihrer Niederkunft überhaupt nicht und während der folgenden zwei Wochen nur beschäftigt werden, wenn das Zeugniss eines approbirten Arztes dies für zulässig erklärt.

§ 138. Sollen Arbeiterinnen oder jugendliche Arbeiter in Fabriken beschäftigt werden, so hat der Arbeitgeber vor dem Beginn der Beschäftigung der Ortspolizeibehörde eine schriftliche Anzeige zu machen.

In der Anzeige sind die Fabrik, die Wochentage, an welchen die Beschäftigung stattfinden soll, Beginn und Ende der Arbeitszeit und der Pausen, sowie die Art der Beschäftigung anzugeben. Eine Aenderung hierin darf, abgesehen von Verschiebungen, welche durch Ersetzung behinderter Arbeiter für einzelne Arbeitsschichten nothwendig werden, nicht erfolgen, bevor eine entsprechende weitere Anzeige der Behörde gemacht ist. In jeder Fabrik hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass in den Fabrikräumen, in welchen jugendliche Arbeiter beschäftigt werden, an einer in die Augen fallenden Stelle ein Verzeichniss der jugendlichen Arbeiter unter Angabe ihrer Arbeitstage, sowie des Beginnes und Endes ihrer Arbeitszeit und der Pausen ausgehängt ist. Ebenso hat er dafür zu sorgen, dass in den betreffenden Räumen eine Tafel ausgehängt ist, welche in der von der Centralbehörde zu bestimmenden Fassung und in deutlicher Schrift einen Auszug aus den Bestimmungen über die Beschäftigung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern enthält.

Dem Schutze von Leben, Gesundheit und Sittlichkeit der Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeiter in Fabriken und gleichgestellten Anlagen dienen endlich die Vorschriften des § 139 *a*, Abs. 1, Ziffer 1, welche lauten:

»Der Bundesrath ist ermächtigt, die Verwendung von Arbeiterinnen, sowie von jugendlichen Arbeitern für gewisse Fabricationszweige, welche mit besonderen Gefahren für Gesundheit und Sittlichkeit verbunden sind, gänzlich zu untersagen oder von besonderen Bedingungen abhängig zu machen.«

Schon auf Grund der älteren Vorschriften hatte der Bundesrath für eine Reihe von Fabricationszweigen entsprechende Bestimmungen erlassen, die nach dem Inkrafttreten der Novelle vom 1. Juni 1891 nahezu sämmtlich eine neue Fassung erhalten haben. Ausser den oben erwähnten Bekanntmachungen für Bleifarben- und Bleizuckerfabriken vom 8. Juli 1893 (Verbot des Aufenthaltes und der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Anlagen, welche zur Herstellung von Bleifarben und Bleizucker dienen; Zulassung von Arbeiterinnen ausschliesslich in solchen Räumen der betreffenden Anlagen und zu solchen Verrichtungen, welche sie mit bleiischen Producten nicht in Berührung bringen) und Cigarrenfabriken vom 8. Juli 1893 (Zulassung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern nur unter der Bedingung, dass sie im unmittelbaren Arbeitsverhältniss zu dem Betriebsunternehmer stehen und dass für männliche und weibliche Arbeiter getrennte Aborte mit besonderen Eingängen und getrennte Aus- und Ankleideräume

bestehen) neben denen für Zündholzfabriken die Bestimmungen des Reichsgesetzes vom 13. Mai 1884 (Verbot des Aufenthaltes jugendlicher Arbeiter in Räumen, in welchen das Zubereiten der Zündmasse, das Betunken der Hölzer und das Trocknen der betunkten Hölzer erfolgt; Verbot des Aufenthaltes von Kindern in Räumen, welche zum Abfüllen der Hölzer und ihrer ersten Verpackung dienen) zu nennen sind, gelten zur Zeit auf Grund des § 139 *a*, Abs. 1, Ziffer 1, die folgenden Vorschriften:

1. Die Bekanntmachung vom 21. Juli 1888 (R.-G.-Bl. pag. 219) untersagt die Beschäftigung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in Gummifabriken bei der Anfertigung sogenannter Präservativs und anderer zu gleichem Zwecke dienender Gegenstände.

2. Die Bekanntmachung vom 11. März 1892 (R.-G.-Bl. pag. 317), betreffend Arbeiterinnen und jugendliche Arbeiter in Glashütten, verbietet die Beschäftigung und den Aufenthalt von Arbeiterinnen in solchen Räumen, in denen vor dem Ofen (Schmelz-, Kühl-, Glüh-, Streckofen) gearbeitet wird, und in solchen Räumen, in denen eine aussergewöhnlich hohe Wärme herrscht. Mit Schleifarbeiten dürfen Knaben unter 14 Jahren und jugendliche Arbeiterinnen nicht beschäftigt werden; weitere Einschränkungen gelten für die Beschäftigung von Knaben in Tafelglashütten. Jugendliche männliche Arbeiter dürfen jedenfalls in Glashütten nur auf Grund eines dem Arbeitgeber auszuhändigenden ärztlichen Unschädlichkeitsattestes beschäftigt werden. Ihre Arbeitszeit ist abweichend von den Vorschriften der §§ 135 und 136 der Gew.-Ordn. geregelt.

3. Eine Bekanntmachung vom 11. März 1892 (R.-G.-Bl. pag. 327) bestimmt, dass in Drahtziehereien mit Wasserbetrieb, in welchen wegen Wassermangels, Frostes oder Hochfluth die Eintheilung des Betriebes in regelmässige Schichten von gleicher Dauer zeitweise nicht innegehalten werden kann, Kinder unter 14 Jahren und Arbeiterinnen bei der Herstellung des Drahtes nicht beschäftigt werden dürfen und dass ihnen der Aufenthalt in den zur Herstellung des Drahtes bestimmten Arbeitsräumen nicht zu gestatten ist. Für die Beschäftigung junger Leute männlichen Geschlechtes von 14 bis 16 Jahren in jenen Anlagen treten die Beschränkungen der §§ 135, Abs. 3 und 136 der Gew.-Ordn. mit der Massgabe ausser Anwendung, dass die Gesammtdauer der Beschäftigung innerhalb einer Woche ausschliesslich der Pausen nicht mehr als 60 Stunden, in der Zeit von 6 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens nicht mehr als 10 Stunden betragen; die Pausen und Ruhezeiten sind besonders geregelt.

4. Eine Bekanntmachung vom 17. März 1892 (R.-G.-Bl. pag. 327) verbietet die Beschäftigung und den Aufenthalt von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in Räumen von Cichorienfabriken, während daselbst Darren im Betriebe sind.

5. Eine Bekanntmachung vom 17. März 1892 (R.-G.-Bl. pag. 328) fordert für die Beschäftigung von jugendlichen Arbeitern auf Steinkohlenbergwerken ein ärztliches, dem Arbeitgeber auszuhändigendes Unschädlichkeitsattest und regelt die Arbeitszeit derselben theilweise abweichend von den Vorschriften des § 136 der Gew.-Ordn.

6. Eine Bekanntmachung vom 24. März 1892, betreffend Arbeiterinnen auf Steinkohlenbergwerken, Zink- und Bleierzwerken und auf Kokereien im Regierungsbezirk Oppeln fordert für Arbeiterinnen zwischen 16 und 18 Jahren, denen unter gewissen Voraussetzungen Dispens von den Vorschriften des § 137, Abs. 1 und 3 der Gew.-Ordn. gewährt worden ist, ein ärztliches Unschädlichkeitsattest und giebt weitere Bestimmungen über Dauer und Art der Beschäftigung.

7. Die Bekanntmachung vom 24. März 1892 (R.-G.-Bl. pag. 334), betreffend Arbeiterinnen und jugendliche Arbeiter in Rohzuckerfabriken und Zuckerraffinerien verbietet die Verwendung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern zur Bedienung der Rübenschwemmen, der Rübenwäschen und der Fahrstühle, sowie zum Transport der Rüben und Rübenschnitzel in schwer zu bewegenden Wagen, ebenso ihre Beschäftigung und ihren Aufenthalt während der Dauer des Betriebes im Füllhause, in den Centrifugenräumen, den Krystallisationsräumen, den Trockenkammern und den Maischräumen, sowie an anderen Arbeitsstellen, in denen eine aussergewöhnlich hohe Wärme herrscht. Die Beschäftigung der Arbeiterinnen über 16 Jahre ist abweichend von den Bestimmungen des § 137, Abs. 1 der Gew.-Ordn. noch besonders geregelt.

8. Die Bekanntmachung vom 29. April 1892 (R.-G.-Bl. pag. 602) verbietet für Metallwalz- und Hammerwerke, die mit ununterbrochenem Feuer betrieben werden, die Beschäftigung von Arbeiterinnen bei dem unmittelbaren Betriebe der Werke und die Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren überhaupt; sie regelt ferner die Beschäftigung der jungen Leute männlichen Geschlechtes abweichend von den Beschränkungen des § 136 der Gew.-Ordn.

9. Eine Bekanntmachung vom 29. April 1892 (R.-G.-Bl. pag. 604) verbietet die Beschäftigung und den Aufenthalt von jugendlichen Arbeitern während des Betriebes in Hechelräumen, sowie in Räumen, in welchen Maschinen zum Oeffnen, Lockern, Zerkleinern, Entstäuben, Anfetten oder Mengen von rohen oder abgenutzten Faserstoffen, von Abfällen oder Lumpen im Betriebe sind.

10. Eine Bekanntmachung vom 27. April 1893 (R.-G.-Bl. pag. 148) verbietet die Verwendung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in Ziegeleien zur Gewinnung und

zum Transport der Rohmaterialien, sowie zu Arbeiten in den Oefen und zum Befeuern der Oefen, für Arbeiterinnen auch die Verwendung zur Handformerei der Ziegelsteine, mit Ausnahme der Dachziegel und der Bimssandsteine; sie regelt ferner die Beschäftigung von jungen Leuten zwischen 14 und 16 Jahren, sowie von Arbeiterinnen theilweise abweichend von den Bestimmungen der §§ 135, 136 und 137 der Gew.-Ordn.

Die Gewerbegesetzgebung der übrigen Länder verfolgt ähnliche Ziele, wie die hier kurz skizzirte deutsche, welch' letztere indessen wohl heute am weitesten in ihren Anforderungen geht. Ein noch weiteres Hinaufschrauben der Forderungen erscheint zunächst wenigstens im Interesse der durch die sociale Gesetzgebung stark belasteten Industrie kaum angänglich. Nur möchten wir, wie bereits wiederholt an anderem Orte, auch hier für eine grössere Einheitlichkeit in den Ausführungsbestimmungen der Gewerbeordnung eintreten. Da die Landescontrolbehörde jedes Bundesstaates, ja sogar die örtlichen Polizeibehörden in dieser Richtung selbständig vorgehen können, liegen thatsächlich die Verhältnisse so, dass an einem Orte erlaubt, was am anderen verboten ist, und unter Umständen braucht ein Industrieller seinen Betrieb nur um wenige Meilen in einen benachbarten Bundesstaat oder den nächsten Regierungsbezirk zu verlegen, um ihm lästigen Bestimmungen aus dem Wege zu gehen. Das führt zu ganz unhaltbaren Zuständen, und in dieser Beziehung ist die deutsche Gewerbegesetzgebung entschieden verbesserungsbedürftig.

b) Im Gegensatz zu der chronisch wirkenden Berufskrankheit steht der Betriebsunfall, für dessen Verhütung neben den allgemeinen Bestimmungen der Gewerbeordnung in den Berufsgenossenschaften noch besondere Organe gebildet sind, deren Rechte und Verpflichtungen nach dieser Richtung hin das Unfallversicherungsgesetz vom 6. Juli 1884, wie folgt, regelt:

§ 78. Die Genossenschaften sind befugt, für den Umfang des Genossenschaftsbezirkes oder für bestimmte Industriezweige oder Betriebsarten oder bestimmt abzugrenzende Bezirke Vorschriften zu erlassen:

1. über die von den Mitgliedern zur Verhütung von Unfällen in ihren Betrieben zu treffenden Einrichtungen unter Bedrohung der Zuwiderhandelnden mit der Einschätzung ihrer Betriebe in eine höhere Gefahrenclasse, oder falls sich die letzteren bereits in der höheren Gefahrenclasse befinden, mit Zuschlägen bis zum doppelten Betrage ihrer Beiträge.

Für die Herstellung der vorgeschriebenen Einrichtungen ist den Mitgliedern eine angemessene Frist zu bewilligen;

2. über das in den Betrieben von den Versicherten zur Verhütung von Unfällen zu beobachtende Verhalten unter Bedrohung der Zuwiderhandelnden mit Geldstrafen bis zu sechs Mark.

Diese Vorschriften bedürfen der Genehmigung des Reichs-Versicherungsamtes.

Dem Antrage auf Ertheilung der Genehmigung ist die gutachtliche Aeusserung der Vorstände derjenigen Sectionen, für welche die Vorschriften Giltigkeit haben sollen, oder, sofern die Genossenschaft in Sectionen nicht eingetheilt ist, des Genossenschaftsvorstandes beizufügen.

§ 79. Die .... Vertreter der Arbeiter sind zu der Berathung und Beschlussfassung der Genossenschafts- oder Sectionsvorstände über diese Vorschriften zuzuziehen. Dieselben haben dabei volles Stimmrecht. Das über die Verhandlungen aufzunehmende Protokoll, aus welchem die Abstimmung der Vertreter der Arbeiter ersichtlich sein muss, ist dem Reichs-Versicherungsamt vorzulegen.

Die genehmigten Vorschriften sind den höheren Verwaltungsbehörden, auf deren Bezirke sich dieselben erstrecken, durch den Genossenschaftsvorstand mitzutheilen.

§ 81. Die von den Landesbehörden für bestimmte Industriezweige oder Betriebsarten zur Verhütung von Unfällen zu erlassenden Anordnungen sollen, sofern nicht Gefahr im Verzuge ist, den betheiligten Genossenschaftsvorständen oder Sectionsvorständen zur Begutachtung nach Massgabe des § 78 vorher mitgetheilt werden. Dabei findet der § 79 entsprechende Anwendung.

§ 82. Die Genossenschaften sind befugt, durch Beauftragte die Befolgung der zur Verhütung von Unfällen erlassenen Vorschriften zu überwachen ....

Die einer Genossenschaft angehörenden Betriebsunternehmer sind verpflichtet, den als solchen legitimirten Beauftragten der betheiligten Genossenschaft auf Erfordern den Zutritt zu ihren Betriebsstätten während der Betriebszeit zu gestatten ..... Sie können hierzu ..... auf Antrag der Beauftragten von der unteren Verwaltungsbehörde durch Geldstrafen im Betrage bis zu dreihundert Mark angehalten werden.

§ 85. Namen und Wohnsitz der Beauftragten sind von dem Genossenschaftsvorstande den höheren Verwaltungsbehörden, auf deren Bezirke sich ihre Thätigkeit erstreckt, anzuzeigen.

Die Beauftragten sind verpflichtet, den nach Massgabe des § 139 *b)* der Gewerbeordnung bestellten staatlichen Aufsichtsbeamten auf Erfordern über ihre Ueberwachungsthätigkeit und deren Ergebnisse Mittheilung zu machen, und können dazu von dem Reichs-Versicherungsamt durch Geldstrafen bis zu einhundert Mark angehalten werden.

Von der ihnen durch § 78 eingeräumten Befugniss, Unfallverhütungsvorschriften zu erlassen, hatten Ende des Jahres 1894 von den dem Reichsversicherungsamt unterstellten 59 gewerblichen Berufsgenossenschaften 53, d. i. 90%, Gebrauch gemacht.

Wir besitzen heute in der Unfallstatistik der gewerblichen Berufsgenossenschaften, welche das Reichs-Versicherungsamt im Jahre 1887 erhoben hat, sowie in den alljährlich veröffentlichten Rechnungsergebnissen der Berufsgenossenschaften ziemlich genaue Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Erfolge, welche die auf die Verhütung von Unfällen gerichteten Bestrebungen bislang gehabt haben, und der Gefahrenmomente, auf welche die weiteren Bestrebungen gerichtet sein müssen. Es ergiebt sich aus der erwähnten Statistik, dass 1887 in 319453 versicherten Betrieben mit 3861560 versicherten gewerblichen Arbeitern 106001 Unfälle gemeldet wurden. Die Zahl der Verletzten, für welche Entschädigungen bezahlt werden mussten, belief sich auf 15970. Von diesen hatten 2956 = 18,51% den Tod der Verletzten, 2827 = 17,70% eine dauernde völlige, 8126 = 50,88% eine dauernde theilweise Erwerbsunfähigkeit des Verletzten zur Folge, während die übrigen Unfälle weniger schwere Folgen hinterliessen, immerhin aber eine über die dreizehnte Woche hinausgehende Erwerbsunfähigkeit zur Folge hatten. Auf 1000 versicherte Personen entfielen 0,77 Getödtete und 3,37 schwer Verletzte.

Die Verletzungen bestanden in 851 Fällen in Verbrennungen, Verbrühungen oder Aetzungen, in 14840, also in weitaus den meisten Fällen, in auf mechanischem Wege herbeigeführten Wunden, Quetschungen, Knochenbrüchen u. s. w., in 114 Fällen erstickten, in 147 Fällen ertranken Personen, in 18 Fällen erlitten Arbeiter durch Frost, Blitz u. A. m. Verletzungen. Die Verbrennungen führten in 214 Fällen = 25,15% derselben, die Wunden in 2465 = 16,61% derselben den Tod herbei. Was die Art des Zustandekommens der Verletzungen betrifft, so kommen auf Verletzungen durch Maschinen 4287 Fälle = 26,84%, darunter 469 = 10,94% Todesfälle, auf anderweitige Verletzungen 11683 Fälle = 73,16%, darunter 2487 = 21,29% Todesfälle. Unter den Verletzungen durch Maschinen nehmen der absoluten Zahl nach die durch Arbeitsmaschinen verursachten = 2803 die erste Stelle ein. Es folgen die Fahrstühle, Aufzüge u. s. w. mit 899 Unfällen, die Transmissionen mit 369 und die Motoren mit 216. Von den Unfällen an Fahrstühlen u. s. w. führten 27,25% der Fälle zum Tode; bei den Transmissionen ergiebt sich eine Todesziffer von 26,02 und bei den Motoren eine solche von 17,59%. Dagegen erwiesen sich die Unfälle an Arbeitsmaschinen als verhältnissmässig weit ungefährlicher: dieselben hatten nur in 3,21% der Fälle den Tod zur Folge. Unter den »anderweitigen« Verletzungen nehmen der Zahl nach die Unfälle durch den Zusammenbruch und Einsturz von Fels-, Sand-, Erdmassen, Gerüsten u. s. w. die erste Stelle mit 3322 Fällen ein. Hiernach kommen die Unfälle durch den Sturz der Arbeiter von Treppen, Leitern, Gerüsten u. s. w., in Vertiefungen u. s. w. und auf ebener Erde mit 2313 Fällen. Beim Gebrauch von Handwerkszeug und einfachen Geräthen ereigneten sich 898 entschädigungspflichtige Unfälle. Die schwersten Folgen hatten, abgesehen von den Unfällen bei der Schifffahrt, die uns hier nicht interessiren, diejenigen beim Betriebe von Dampfkesseln, von denen 48,00%, und diejenigen beim Umgehen mit feuergefährlichen, heissen und ätzenden Stoffen, von denen 34,31% tödtlich verliefen.

Das augenfällige in die Erscheinungtreten des Betriebsunfalles hat verhältnissmässig viel früher als auf dem Gebiete der Berufskrankheiten

auf Mittel zur Verhütung sinnen lassen, und namentlich seit dem Erlass des Unfallversicherungsgesetzes ist ein ausserordentlicher Aufschwung in der Technik nach dieser Richtung zu erkennen gewesen. Im Grossen und Ganzen ist nach dem Urtheil der berufensten Sachverständigen bezüglich der Herstellung von Schutzvorrichtungen und der Durchführung von Sicherungseinrichtungen überhaupt wohl schon Alles geschehen, was auf diesem Gebiete geschehen kann. Es handelt sich im Wesentlichen nur noch darum, das Erreichte zu bewahren. In einem um so auffallenderen Gegensatz zu dieser Thatsache steht die gerade in der letzten Zeit hervorgetretene und mehrfach Gegenstand der Erörterung gewordene Erscheinung, dass die Zahl der Unfälle, allen technischen Verbesserungen zum Trotz, nicht abgenommen, im Gegentheil zugenommen hat und dass nur die schweren Unfälle, und auch diese kaum merklich, weniger geworden sind. Nach einer Berechnung, der die Zahlen zu Grunde liegen, welche in den amtlichen Nachrichten des Reichs-Versicherungsamtes über die Rechnungsergebnisse der Berufsgenossenschaften veröffentlicht sind, ist in den Jahren 1885 bis 1892 die Zahl der gemeldeten Unfälle bei den gewerblichen Berufsgenossenschaften im Verhältniss zu den versicherten Personen von 26,9 auf 32,5‰ gestiegen, und auch die entschädigungspflichtigen Unfälle haben eine Steigerung von 2,8 auf 5,6‰ erfahren. Im Verhältniss zu den überhaupt gemeldeten Unfällen sind die entschädigungspflichtigen von 10,5 auf 17,3% gestiegen, während sich nur in dem Verhältniss der schweren Fälle zu den entschädigungspflichtigen Unfällen ein Zurückgehen bemerkbar macht: erstere sind von 40,8 auf 16,7% gefallen. Der Procentsatz der schweren Unfälle im Verhältniss zu den überhaupt gemeldeten ist von 4,3 auf 2,9 heruntergegangen, und auf 1000 versicherte Personen berechnet, ist ein Rückgang von 1,1 auf 0,9 zu verzeichnen. Hierbei dürfte zweifellos der Umstand eine Rolle spielen, dass den schweren Unfällen sowohl seitens der Arbeitgeber als seitens der Versicherten von je die volle Beachtung geschenkt ist, so dass diese Fälle schon seit dem Inkrafttreten des Unfallversicherungsgesetzes ziemlich vollzählig zur Meldung gelangt sind, während bei den leichteren Unfällen die Zahl der Meldungen mit der besseren Kenntniss des Gesetzes gestiegen ist. Da mithin die Anzahl der schweren Fälle sich ungefähr gleich blieb, die Zahl der leichteren Fälle aber zunahm, so musste sich das Verhältniss der ersteren zu den letzteren günstiger gestalten. Ein Theil der Verminderung der schweren Fälle wird aber sicher auf Rechnung der Massregeln zur Unfallverhütung zu stellen sein. Immerhin aber entspricht diese Verminderung nicht den Erwartungen, die man allgemein gehegt hat und die man zu hegen wohl berechtigt schien. In den betheiligten Kreisen ist man geneigt, diesen Umstand einer Lücke zuzuschreiben, die noch in der Art und Weise besteht, wie die Befolgung der Unfallverhütungsvorschriften controlirt wird. Wie in den letzten Jahren Alles darauf hingedrängt hat, eine Reform der staatlichen Gewerbeaufsicht anzustreben und in Angriff zu nehmen, so wird auch hier die nächste Aufgabe der Zukunft die Reorganisation der berufsgenossenschaftlichen Institution der technischen Beauftragten sein.

III. Die Gewerbehygiene im weiteren Sinne umfasst neben den sanitären Interessen der in den Gewerben beschäftigten Personen nun auch noch in zweiter Linie die der Anwohner der Betriebe, soweit die Abwehr der von letzteren ausgehenden Schädlichkeiten in Frage kommt. Die Grundlage für diese Abwehr bildet folgende Bestimmung der deutschen Gewerbeordnung:

§ 16, Abs. 1. Zur Errichtung von Anlagen, welche durch die örtliche Lage oder die Beschaffenheit der Betriebsstätte für die Besitzer oder Bewohner der benachbarten Grundstücke oder für das Publicum überhaupt erhebliche Nachtheile, Gefahren oder Belästigungen herbeiführen können, ist die Genehmigung der nach den Landesgesetzen zuständigen Behörde erforderlich.

Damit ist den betreffenden Behörden die Handhabe gegeben, bei der Concessionirung der in Frage kommenden Gewerbebetriebe die Ausführung derjenigen Einrichtungen zu verlangen, welche gesundheitliche Schädigungen und Belästigungen der Umgebung zu verhindern geeignet sind. Die Gewerbeordnung giebt im § 16 ein Verzeichniss der genehmigungspflichtigen Anlagen mit dem Zusatze, dass dasselbe durch Beschluss des Bundesrathes, vorbehaltlich der Genehmigung durch den Reichstag abgeändert werden kann. Das Verzeichniss enthält zur Zeit die folgenden Anlagen:

Abdeckereien, Albuminpapier (Anlagen zur Herstellung davon; so auch bei den folgenden, nur durch das Product bezeichneten Anlagen zu lesen); Asphaltkochereien, Bauconstructionen (eiserne), Blechgefässe (auch Vernieten), Braunkohlentheer (ausserhalb des Gewinnungsortes des Materials), Brücken und Brückenconstructionen (eiserne), Celluloid, Cellulosenfabriken, Chemische Fabriken aller Art, Dachfilzfabriken, Dachpappenfabriken, Dampfkesselfabriken (auch Vernieten), Darmsaitenfabriken, Darmzubereitungsanstalten, Degrasfabriken, Dungpulverfabriken, Erdöl (Destillation), Feuerwerkereien, Firnisssiedereien, Gasbereitung, Gasbewahrung, Gerbereien, Glashütten, Gypsöfen, Hammerwerke, Hopfen-Schwefeldarren, Imprägnirung von Holz mit erhitzten Theerölen, Kalifabriken, Kalköfen, Knochenbleichen, -Brennereien, -Darren und -Kochereien, Koksbereitung ausserhalb des Gewinnungsortes des Materials, Kunstwollfabriken, Leimsiedereien, Metalle, rohe (Anlagen zur Gewinnung), Metallgiessereien (ausschliesslich blosse Tiegelgiessereien), Pechsiedereien (ausserhalb des Gewinnungsortes des Materials), Poudrettefabriken, Röhrenfabriken (aus Blech durch Vernieten), Röstöfen, Russhütten, Schiesspulverfabriken, Schiffe (eiserne, Bau), Schlächtereien, Schnellbleichen, Seifensiedereien, Stauanlagen für Wassertriebwerke, Stärkefabriken (ausgenommen für Kartoffelstärke), Stärkesyrupfabriken, Steinkohlentheer (ausserhalb des Gewinnungsortes des Materials), Strohpapierstofffabriken, Talgschmelzen, Theer, Theerwasser (Destillation oder Verarbeitung), Thierfelle (ungegerbte, Trocknen und Einsalzen derselben), Thierhaare (Anlagen zur Zubereitung), Thransiedereien, Verbleiungs-, Verzinnungs- und Verzinkungsanstalten, Wachstuchfabriken, Ziegelöfen, Zündstoffe.

Vom sanitären Standpunkte verdienen hier vor Allem zwei Gruppen von Gewerbebetrieben besondere Beachtung, das sind *a)* diejenige, welche durch staub- und gasförmige Emanationen die umgebende Luft zu verunreinigen geeignet sind, und *b)* diejenigen, welche durch flüssige Abgänge den Wasserläufen schädliche Beimengungen zuführen.

a) Verhältnissmässig am vollkommensten gelöst ist die Aufgabe da, wo es sich um die Unschädlichmachung staubförmiger Fabricationsabgänge handelt. Hier hat in erster Linie nicht so sehr das sanitäre, als ein wichtiges wirthschaftliches Interesse zur Einführung zweckentsprechender Einrichtungen geführt. In vielen Betrieben, so in der Bleifarbenindustrie, der Cementfabrication, der Thomasschlackenmüllerei u. a., bilden die staubförmigen Abgänge ein werthvolles Product, dessen Wiedergewinnung die Anschaffungs- und Betriebskosten solcher Anlagen reichlich lohnt. Indessen haben von diesen, zumeist aus Nützlichkeitsgründen angeregten Bestrebungen auch andere Industriezweige, in welchen der durch den Arbeitsprocess erzeugte Staub nur die Rolle eines werthlosen Abfalles spielt, den Antrieb erfahren, die von einer immer mehr vervollkommneten Technik für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Mittel lediglich von weiteren Gesichtspunkten aus für sich nutzbar zu machen. Das Princip der in Frage kommenden Einrichtungen besteht darin, dass die von den stauberzeugenden Maschinen und Vorrichtungen abgeführte Luft (vergl. I, a), ehe sie in's Freie tritt, durch Filterstoffe geleitet wird, die den Staub zurückhalten und in geschlossenen Behältern sammeln, von denen er in Säcken oder Fässern abgenommen werden kann. Da die Gewebe sich rasch zersetzen, muss in kurzen Zwischenräumen eine Reinigung derselben erfolgen, die in der Regel durch einen kräftigen Luftstrom bewirkt wird, der zeitweilig in einer, der Staubluft entgegengesetzten Richtung zugeführt wird; um die Wirkung zu erhöhen, werden die Filter selbstthätig durch mechanische Vorrichtungen gerüttelt, beziehungsweise geklopft oder umgestülpt. Verunreinigungen der Luft durch austretenden Staub können durch derartige Einrichtungen in ziemlich vollkommener Weise verhindert werden.

Als ein vorläufig noch nicht gelöstes Problem ist die Verhinderung der Belästigung der Umgebung durch die Verbrennungsgase der Fabrikfeuerungen anzusehen. Zahlreiche Vorschläge für »rauchverzehrende«, »rauchverbrennende«, »rauchvermindernde«, »rauchverhütende« Einrichtungen sind gemacht worden, ohne dass diese Anstrengungen bisher von einem durchschlagenden Erfolg begleitet gewesen wären. Diese Thatsache hat neuerdings dem preussischen Minister für Handel und Gewerbe Veranlassung gegeben, eine aus Vertretern der verschiedenen Regierungsressorts und der Dampfkesselrevisionsvereine zusammengesetzte Commission zu berufen, welche systematische Versuche nach dieser Richtung eingeleitet und darüber im Jahre 1894 einen Bericht erstattet hat, der aber erst als ein vorläufiger zu betrachten ist. Nach den bisherigen Ergebnissen ist zu hoffen, dass die Versuche nicht ergebnisslos verlaufen werden. — Um der Lösung der »Rauchbelästigungsfrage« auf anderem Wege näher zu kommen, hat der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege auf seiner Versammlung in Frankfurt a. M. 1888 die Forderung nach einer gesetzlichen Handhabe aufgestellt, »um von bestimmten Theilen des Gemeindebezirkes gewerbliche und industrielle Anlagen, welche durch Ausdünstungen, Rauch oder durch lärmenden Betrieb die Gesundheit der Bewohner oder die Annehmlichkeit des Wohnens beeinträchtigen, fernzuhalten«. Eine Reihe von deutschen Städten, u. a. Dresden, Frankfurt a. M., Altona, haben bereits durch Ortsstatut dahin zielende Abgrenzungen vorgenommen.

Neben den Verbrennungsgasen der Kohle sind es dann weiter eine Reihe von Hüttengasen, in erster Linie die sauren Dämpfe, welche beim Rösten der Schwefelmetalle, besonders in den Zink-, Blei- und Kupferhütten, bei der Darstellung von Alaun aus schwefelkieshaltigem Alaunschiefer und bei allen Industriezweigen, in denen Sulphate bei hoher Temperatur zersetzt werden, in die Umgebung entweichen, die zu sanitären Bedenken Anlass geben. Auch die Hopfenschwefeldarren, in denen der Hopfen zu seiner Conservirung geschwefelt wird, verunreinigen die Luft durch entweichende schweflige Säure. Zur Unschädlichmachung dieser Gase sind mit mehr oder minderem Erfolg die mannichfachsten Einrichtungen getroffen, auf die wir hier im Einzelnen natürlich nicht eingehen können.

b) Die durch flüssige Abgänge gewerblicher Anlagen herbeigeführte, in einigen Gegenden sehr hochgradige Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe hat ebenfalls zu Missständen geführt, die ernsteste Beachtung verdienen. Dieselben bestehen zum Theil darin, dass das verunreinigte Wasser die Gesundheit direct zu schädigen im Stande ist, zum Theil darin, dass die Anwohner durch die Ausdünstungen des Wassers belästigt werden, oder dass die naturgemässe Benutzung des Wassers für den Trink- und Hausgebrauch, auch ohne dass das Wasser geradezu schädliche Eigenschaften angenommen hat, beeinträchtigt wird (R. Koch). Für die Beurtheilung der Schädlichkeit der verschiedenen Abwässer und der Mittel ihrer Unschädlichmachung theilt Jurisch dieselben in folgende drei Gruppen: 1. Abfallwasser mit stickstoffhaltigen organischen Verunreinigungen; 2. Abfallwasser mit in der Schwebe gehaltenen festen Körpern; 3. Abfallwasser mit vorwiegend mineralischen Substanzen.

In die erste Gruppe gehören die Abgänge folgender gewerblichen Anlagen: Abdeckereien und Schlächtereien, Gerbereien und Lederfärbereien, Milchwirthschaften und Albuminfabriken, Wollwäschereien und Walkereien, Woll-, Baumwoll- und Seidespinnereien und -Webereien, Industrie der Bekleidung und Reinigung, Flachszubereitung, Stärkemehlfabriken, Zuckerfabriken, Bierbrauereien, Brennereien und Spiritusfabriken, Weinbereitung und Essigfabrication, Cellulose-, Holz- und Strohstoff-, Pappen- und Papierfabrication, Seifensiedereien, Industrie der Fettkörper und des Glycerins,

Verarbeitung der Knochen, Leimsiedereien und Düngerfabriken, Farbfabriken, Färbereien und Druckereien. — Die hier aufgezählten Abgänge haben das Gemeinsame, dass sie entweder schon in Fäulniss begriffen sind oder in Fäulniss übergehen können. Alle Abfälle dieser Gruppe, welche als infectionsverdächtig zu betrachten sind, müssen desinficirt werden, diejenigen, welche nicht als infectionsfähig anzusehen sind, können verschiedenen Behandlungsweisen unterworfen werden, um einerseits die Verunreinigung der Gewässer durch dieselben möglichst zu verhüten und andererseits, um dieselben für Düngzwecke zu verwerthen. Ueber die zahlreichen Methoden ist die reichhaltige, bei König und Jurisch (s. Literaturverzeichniss am Schluss des Artikels) angegebene Specialliteratur einzusehen.

Die zweite Gruppe umfasst folgende Betriebsarten: Erzwäschen und Pochwerke, Steinkohlenwäschen, Braunkohlenwäschen, Ammoniaksodafabriken, verschiedene Betriebe der Textil- und Holzindustrie. — Diese Abwässer können durch einfaches Absetzenlassen oder Filtriren verhältnissmässig leicht unschädlich gemacht werden und kommen andererseits sanitär wenig in Betracht; ihre gemeinsame Schädlichkeit, wenn sie einer Reinigung nicht unterworfen werden, besteht darin, dass sie ein mechanisches Versanden oder Verschlammen der Flüsse verursachen können.

In die dritte Gruppe sind die Abwässer folgender Betriebe zu rechnen: Erzbergbau, Kupferextraction, Zinkextraction, Steinkohlen- und Braunkohlenbergbau, Steinsalzbergbau, Chlorkaliumfabriken, Kokereien, Leuchtgasanstalten, Theerverarbeitung, Petroleumreinigung, gewisse Abwässer aus Farbenfabriken, Färbereien, Bleichereien und Gerbereien, Soda- und Potaschefabriken, Chlorfabriken, chemische Kleinindustrie, Metallverarbeitung. — Die schädlich wirkenden Stoffe sind in diesen Abwässern in mehr oder weniger vollständig gelöstem Zustande vorhanden, und ihre Schädlichkeit richtet sich in jedem Falle nach dem Verdünnungsgrade. Sie können dadurch unschädlich gemacht werden, dass sie auf den entsprechenden Verdünnungsgrad, der für eine Reihe der betreffenden Substanzen annähernd ermittelt ist, gebracht werden. Für eine Reihe dieser Abwässer giebt es chemische Reinigungsverfahren, die zum Theil darauf basiren, die Abfälle wieder nutzbar zu machen.

Literatur (s. auch die Literatur zu den Artikeln Arbeiterhygiene und Arbeiterschutz): Bericht über die allgem. deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens. Breslau 1886, III. — Bericht über die deutsche allgem. Ausstellung für Unfallverhütung. Berlin 1890. — Albrecht, Handbuch der praktischen Gewerbehygiene. Berlin 1894/95. — Albrecht, Der gesetzliche Schutz gewerblicher Arbeiter gegen Gefahren für Leben und Gesundheit. Schmoller's Jahrb. f. Gesetzgebung, Verwaltung u. Volkswirthschaft. 1890, XIV, 1. Heft. — Evert, Die deutsche Gesetzgebung zum Schutze von Leben, Gesundheit und Sittlichkeit der gewerblichen Arbeiter. XVII. Abschnitt von Albrecht, Handbuch der praktischen Gewerbehygiene. Berlin 1894/95. — Platz, Die Unfallverhütungsvorschriften. Berlin 1889. — Amtliche Nachrichten des Reichs-Versicherungsamtes. 1890, Nr. 10 u. 1895, Nr. 3. — Die Berufsgenossenschaft. 1893, Nr. 5. — Bericht über die Sitzungen der Commission zur Prüfung und Untersuchung von Rauchverbrennungs-Vorrichtungen und über die im Auftrage dieser Commission ausgeführte Prüfung von Einrichtungen und Feuerungen zur Rauchverminderung bei Dampfkesseln. Berlin 1894. — Oertliche Lage der Fabriken in Städten. Verhandlungen der XIV. Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. Braunschweig 1889. — König, Verunreinigung der Gewässer. Berlin 1887. — Jurisch, Die Verunreinigung der Gewässer. Berlin 1890.

H. Albrecht.

Gewerbekrankheiten, s. Arbeiterhygiene, II, pag. 117.

Geysers. Ausser den bekannten isländischen Springquellen finden sich in Amerika mehrere intermittirende Quellen dieser Art. Eine Quelle der Saratoga-Gruppe führt wegen der stossweise austretenden Kohlensäure diesen Namen. Die eigentlichen sogenannten amerikanischen Geyser befinden sich in Wyoming Territory, sind erst 1870 zuerst besucht worden und sollen nach Scribner's Bericht alles andere dieser Art an Grossartigkeit über-

treffen. Das Wasser wird aus dem grössern Becken bis zu 60, aus den kleinern, nebenanliegenden, bis zu 150 Fuss emporgeschleudert. — Ausserdem werden in Sonoma County eine Anzahl Quellen (circa 100) mit dem Namen Geyser bezeichnet. Das Wasser wird in gewissen Zeitintervallen verschieden hoch (5 Zoll bis 15 Fuss) emporgeworfen und hat eine Temperatur von 80 bis 90°C. Die chemische Zusammensetzung ist an den einzelnen Vorbrüchen verschieden. An einzelnen Stellen, in grösserer Entfernung der Quellen, bilden sich Seen heissen Wassers. Die Quellen werden in Badeanstalten (12) zu Dampfbädern mit heissen Douchen benutzt, denen man abgekühlte Bäder mit dem Wasser der in dem wildromantischen Thale niederstürzenden Bäche nochfolgen lässt.

Literatur: Walton, Min. Springs of N. S. A. & Canada 1892. — Bulletin of the United States Geological Survey. Nr. 32. *Beissel.*

Gibbosität (Gibbus, Buckel; = κύφωσις, von κυφός buckelig) wird in sehr verschiedenem Sinne von Deformitäten der Wirbelsäule mit Prominenz einzelner Wirbel oder Wirbelsäulenabschnitte gebraucht: theils für die eigentlichen Wirbelverkrümmungen (Deviationen der Wirbelsäule), und zwar besonders für die bogenförmig convex nach hinten gerichteten Formen derselben (Kyphosen im engeren Sinne) — theils aber speciell für die durch destructive Erkrankungen der Wirbelkörper (granulöse Osteomyelitis) bedingte Deformität, welche meist in der Form einer spitzwinkeligen Knickung der Wirbelsäule (anguläre Gibbosität) auftritt. Vergl. die Artikel Spondylitis und Rückgratsverkrümmung.

Gicht, Arthritis, Arthritis urica. Um zunächst eine kurze Definition der Gicht aufzustellen, ist dieselbe als eine gewöhnlich auf angeborener (grösstentheils vererbter) Disposition beruhende und meist durch ungeeignete Lebensweise hervorgerufene allgemeine Constitutionsanomalie zu bezeichnen, welche sich hauptsächlich durch gewisse entzündliche und nekrotisirende Vorgänge, die in erster Linie in den Geweben der Gelenke, in zweiter Linie auch in anderen Organen sich abspielen, offenbart. Die Symptome treten in der Regel zunächst als eminent acute (durch oft lange freie Pausen getrennte) Schmerzanfälle bestimmter Gelenke, im weiteren Verlauf als ein mehr chronisches, aus Gelenkschmerzen und Störungen innerer Organe gemischtes Krankheitsbild auf. Die localen Erkrankungen sind meistentheils mit Ablagerungen harnsaurer Salze in die Gelenktheile und andere Gewebe verbunden und stehen mit diesen und einer Zunahme des Harnsäuregehaltes im Blut in ursächlichem Zusammenhang.

Doch sei gleich hier im voraus bemerkt, dass gerade die Untersuchungen und Erfahrungen der letzten Jahre, weit entfernt, unsere Kenntnisse von dem Wesen der Gicht zu befestigen, im Gegentheil eine Reihe älterer Anschauungen und namentlich die durch mehrere Jahrzehnte festgehaltene Lehre von der Abhängigkeit der Krankheit von einer Vermehrung der Harnsäure im Blut und in den Geweben nach mancher Hinsicht schwankend gemacht haben, und somit, wenigstens für einen Theil der Beobachter, die Annahme, dass die Grundlage der Krankheit auf einer Veränderung des Harnsäurestoffwechsels beruht, neuerdings wieder ein Gegenstand der Controverse geworden ist.

Die Gicht war nach verschiedenen Angaben der Hippokratischen Schriften schon in der vorchristlichen Zeit eine bekannte Krankheit. Zur römischen Kaiserzeit war sie in Italien, Griechenland und dem Orient stark verbreitet (Caelius, Aurelianus, Plinius, Seneca, Galen), um in denselben Ländern später einen schnellen Nachlass zu zeigen. — Nach den Kenntnissen der neueren Zeit wird sie vorwiegend in den gemässigten Zonen

beobachtet, ohne irgendwo den Charakter einer eigentlich endemischen Krankheit zu tragen. In Europa zeichnet sich seit langer Zeit durch einen grösseren Reichthum an Gichtkranken England aus, dessen Aerzten wir auch viele vorzügliche Beschreibungen der Krankheit und Untersuchungen über dieselbe (SYDENHAM SCUDAMORE, GARROD u. v. A.) verdanken. Dagegen werden in tropischen und subtropischen Gegenden Gichtfälle nur ausnahmsweise beobachtet. Ueber Bevorzugung bestimmter Rassen in Bezug auf die Erkrankung ist nichts Bestimmtes bekannt. [1])

Aetiologisches. Unter den nach allgemeiner Erfahrung die Gichterkrankung begünstigenden Momenten sind einige, welche unzweideutig auf eine der Krankheit zu Grunde liegende angeborene Disposition hinweisen, hierunter in erster Linie die Häufigkeit ihrer Erblichkeit. Dieselbe wird von älteren wie neueren Beobachtern gleichmässig betont. Von massgebenden Statistiken seien einige als Beispiele angeführt: SCUDAMORE [2]) will die Vererbung der Krankheit unter 523 Fällen 309mal nachgewiesen haben; GAIRDNER [3]) fand sie bei 156 Fällen 140mal; GARROD [4]) bei Hospitalkranken in der Hälfte, bei Privatkranken in 75% der Fälle. Für die Nachhaltigkeit der hereditären Anlage führt Letzterer als Belag eine Familie an, in welcher seit 400 Jahren die Gicht von Vater auf Sohn sich übertrug. Dass die Ererbung in überwiegender Mehrheit vom Vater ausgeht, hat anscheinend theils in der weit geringeren Zahl der Erkrankungen im weiblichen gegenüber dem männlichen Geschlecht, theils in dem vorgerückten Alter, welches die Mehrzahl der Erkrankungen zeigt, seinen Grund. Die frühere Annahme, dass die Gicht sich vorzugsweise auf die jüngeren Kinder vererben soll, wird durch eine neuere Zusammenstellung [5]) von 32 Fällen widerlegt: 12mal war das älteste, 6mal das jüngste Kind und 14mal mehrere Kinder ohne deutlichen Unterschied der Geburt befallen. Nur schienen die jüngeren Kinder frühzeitiger und mit schwererer Form zu erkranken.

Neben dieser angeborenen Diathese und ihren Einfluss verstärkend oder auch statt ihrer eintretend ist aber ebenfalls seit ältesten Zeiten von allen Beobachtern als wichtigstes, die Gichterkrankung begünstigendes Moment eine abnorme Lebens- und Nahrungsweise betont worden. Und zwar spielt die grösste Rolle hierbei eine übermässige, luxuriöse Einfuhr von Nahrung, namentlich von Albuminaten, speciell von umständlich zubereiteten und gewürzten Fleischspeisen, unterstützt durch reichlichen Genuss schwerer alkoholischer Getränke, von denen besonders Burgunderweine und Porterbier in dieser Beziehung altbegründeten Ruf haben. Befördert wird der schädliche Einfluss solcher Nahrung durch ein unthätiges oder wenigstens vorwiegend sitzendes Leben, dem die regelmässige Körperbewegung in freier Luft fehlt. Dem entsprechend ist von jeher die Gicht als ein trauriges Vorrecht der oberen reichen Volksclassen, und unter ihnen besonders theils der Schlemmer, theils der vorwiegend geistig arbeitenden Gelehrten, Staatsmänner, Bankiers u. s. f. angesehen worden. Die weite Verbreitung der Krankheit im alten römischen Reich wird aus dem üppigen Wohlleben der damaligen Zeit, das Verschwinden der Gicht aus denselben Gegenden durch ihre spätere Verarmung, ebenso auch die Seltenheit der Erkrankung in den südlichen Ländern durch die dort vorwiegend herrschende Einfachheit der Lebensweise zur Genüge erklärt.

Doch darf die übermässige Nahrungszufuhr in ihrer Einwirkung nicht der Art überschätzt werden, dass sie, wie es von einigen Seiten geschieht, als Vorbedingung für die Gichterkrankung angesehen wird. Vielmehr bildet das Auftreten der Krankheit bei einfach, ja sogar dürftig lebenden Individuen der ärmeren arbeitenden Classen immerhin keine allzu seltene Ausnahme. Auch bieten diese Erkrankungen durchaus nicht, wie verschiedent-

lich behauptet ist. vorwiegend »anomale« Formen (s. unten), sondern häufig ein durchaus typisches Bild der Krankheit dar. — Von manchen Seiten werden solche Gichterkrankungen der arbeitenden Classen ohne Weiteres dem Alkoholismus zugeschrieben, welcher überhaupt als wichtigstes ätiologisches Moment für die Krankheit auch neuerdings hingestellt wird.[6] Doch spricht gegen die Annahme, dass der Alkoholismus an sich Gicht hervorruft, die Erfahrung, dass in manchen Ländern, in denen Branntweingenuss besonders verbreitet ist, z. B. Russland, Skandinavien, Irland, die Gicht eine Seltenheit, namentlich England gegenüber, bildet. Für den Biergenuss gilt dasselbe: nach zwei von EBSTEIN[7]) citirten Zusammenstellungen befanden sich in München unter 4670 Hospitalkranken 11 Fälle, in London unter 4695 Hospitalkranken 97 Fälle von Gicht, was gegen die Abhängigkeit der Krankheit vom Bierconsum spricht. Vielmehr zeigen alle solche Ausnahmefälle umsomehr auf die gichtische Disposition als hauptsächlichen ätiologischen Factor hin. — Auch von Excessen in venere ist die vielfach behauptete ätiologische Bedeutung nicht allgemein bewiesen.

Der Einfluss der Lebensweise erklärt fernerhin, warum die Gichterkrankungen fast überall in überwiegender Mehrzahl das männliche Geschlecht betreffen. In altrömischen Zeiten, in denen die Frauen zum Theil an dem schwelgerischen Leben Theil nahmen, war die Krankheit auch unter letzteren verbreitet. Aehnliche Ursachen bedingen die Thatsache, dass erst das gereifte Alter der Krankheit stärker ausgesetzt ist: Am häufigsten zeigt sich ihr erstes Auftreten zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr. Nach einer Statistik von SCUDAMORE trat unter 515 Fällen der erste Anfall je 1mal im 8., 12., 15., 16. und 17. Jahr, 5mal im 18., 3mal im 19., 142mal zwischen dem 20. und 30., 194mal zwischen dem 30. und 40., 118mal zwischen dem 40. und 50., 58mal zwischen dem 50. und 60. Jahr und 10mal noch später auf. Auch nach anderen Erfahrungen ist die Erkrankung bei Kindern recht selten: TROUSSEAU[8]) beobachtete sie bei einem 6jährigen Knaben; neuerdings wurde ein Fall von typischer Gelenkgicht bei einem 11jährigen Mädchen mitgetheilt.[9])

Eine Reihe von Gelegenheitsursachen ist nach allgemeiner Erfahrung im Stande, den Ausbruch der acuten Gichterscheinungen zu befördern. Hierzu gehören namentlich Erkältungen und Durchnässungen, Diätfehler, auch plötzliche Aenderung von Nahrungs- und Lebensweise, starke Gemüthserregungen und nicht selten traumatische Einflüsse, die theils in localem Stoss oder Druck, theils in allgemeiner Körpererschütterung bestehen können. Mit einem Theil dieser Ursachen steht es in Zusammenhang, dass die acuten Gichtanfälle mit Vorliebe in der rauhen Uebergangs-Jahreszeit, Frühling und Herbst, eintreten, und feuchtkalte Witterung, sowie strenge Winde verschlimmernd auf Gichtleiden einzuwirken pflegen.

Endlich besteht ein eigenthümlicher Zusammenhang zwischen chronischer Bleivergiftung und Gichterkrankung, wenn auch über den Grad und die Häufigkeit dieses Einflusses die Ansichten auseinandergehen. Aeltere und neuere, namentlich französische und englische Mittheilungen betonen die relative Häufigkeit der Gichtfälle unter den mit Blei arbeitenden Gewerben (Malern, Lackirern, Schriftgiessern etc.), und zwar namentlich bei den an ausgesprochener Bleikachexie leidenden Handwerkern. So waren unter 101 von GARROD beobachteten Gichtfällen 16 Bleikranke; an anderer Stelle giebt derselbe die Häufigkeit der Bleiintoxication sogar auf 33% an. — DUCKWORTH[10]) sah unter 136 Gichtkranken 25mal (18%) Bleivergiftung. — Dem gegenüber konnten andere neue Beobachtungen, z. B. von EBSTEIN, PRIBRAM[11]) und Anderen, unter grösseren Zahlen von Bleikranken keine oder nur seltene Gichtfälle constatiren. Und allerdings scheint der Zusammenhang beider Erkrankungsformen von mancher Seite daraufhin

überschätzt worden zu sein, dass für die Diagnose der Gicht zu grosse und einseitige Bedeutung der Nierenerkrankung (s. darüber unten), speciell der Schrumpfniere beigelegt wurde, welche bekanntermassen zu den Folgen der chronischen Bleivergiftung gehören kann. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass, namentlich in den älteren Beobachtungen, stellenweise die Gelenkgicht nicht genügend von den Arthralgien der Bleikachektiker getrennt worden ist. Immerhin scheint aber aus der Summe der vorliegenden Erfahrungen hervorzugehen, dass bei bestehender gichtischer Anlage eine chronische Bleieinwirkung nicht selten den Ausbruch der Gichtsymptome hervorrufen kann.

Symptomatologie. Das für die überwiegende Mehrzahl der Fälle erste und das für die Gichterkrankung im Allgemeinen charakteristischste Symptom ist eine plötzlich auftretende schmerzhafte Gelenkaffection, der Gichtanfall. Die Formen, respective Stadien der Krankheit, in welchen diese Gichtanfälle in periodischer Wiederkehr allein bestehen oder doch das Hauptsymptom bilden, werden als regelmässige (typische) oder acute Gicht bezeichnet und ihnen die Zustände, in welchen die Gichtanfälle fehlen oder verschwommen sind und daneben Erkrankungen anderer, zum Theil innerer Organe sich zeigen, als unregelmässige (auch atonische, latente, innere, metastatische, retrograde u. s. f.) oder chronische Gicht gegenübergestellt. Im gewöhnlichen Verlauf der schwereren Fälle entwickelt sich letztere Form allmälig aus der ersteren heraus.

Der acute Gichtanfall kann sich bei anscheinend ungetrübter Gesundheit einstellen. Meistens gehen ihm jedoch gewisse Vorboten voraus, die aber sehr unbestimmter Natur sein können: meist Verdauungsstörungen, besonders gastrische Beschwerden, daneben allgemein nervöse Erscheinungen mit Depression der Stimmung, asthmatische Beschwerden, Mattigkeit, subjective Fieberbewegungen; nicht ganz selten auch Pruritus, besonders der Unterextremitäten, sowie Wadenkrämpfe. Dieselben Vorboten pflegen auch die folgenden Anfälle einzuleiten, bei manchen Formen mit allmälig zunehmender, bei anderen mit abnehmender Intensität.

Nach ein- oder mehrtägiger Dauer der Prodrome tritt der Gichtanfall meist Nachts (vorzugsweise in den Stunden 12—3), oft die Kranken aus tiefem Schlaf weckend, mit intensivem Schmerz eines Gelenkes auf. In der grossen Mehrzahl der Fälle betreffen die ersten Anfälle das typische »Gichtgelenk«, das Metatarso-Phalangealgelenk einer grossen Zehe (Podagra, Zipperlein), mit geringer Bevorzugung der linken Seite. Nach Scudamore war dies Gelenk unter 516 Fällen 341mal, nach Lecorché [12]) unter 150 Fällen 82mal, nach einer Angabe Garrod's sogar in 95% Sitz des ersten Anfalles. Selten ist das gleichzeitige Befallenwerden beider Füsse, auch das Auftreten der ersten Anfälle im Knöchelgelenk oder einem anderweitigen Gelenk des Fusses; noch seltener das Ergriffensein einer Reihe von Gelenken. Bei einer kleineren Anzahl von Fällen localisiren sich die ersten Anfälle in den Gelenken der Hand (Chiragra), in den Knieen, auch in der Schulter.

Der quälende Schmerz des befallenen Gelenkes wird meist als bohrend und quetschend (Nagel, glühende Zange, Schraubstock) geschildert und macht meist die leiseste Berührung unmöglich. Das Gelenk schwillt schnell an, die Haut über ihm ist geröthet, glänzend und heiss, die Umgebung ödematös und die benachbarten Venen erweitert. Nach einigen Stunden pflegt der Schmerz nachzulassen und auch den folgenden Tag über gering zu sein, aber in der nächsten Nacht zu exacerbiren; dies wiederholt sich eine Reihe von Tagen mit absteigender Heftigkeit; dann gehen die Erscheinungen allmälig zurück, und die äusserlichen Veränderungen des Gelenkes verlieren sich unter Hautjucken und Abschuppung. Nach durchschnittlich

8 Tagen (5—10 Tagen) pflegt der Anfall beendet zu sein. — Von weiteren Krankheitserscheinungen begleitet den Anfall meist mässige Temperatursteigerung (unter 40°), die in ihren Schwankungen der Gelenkaffection folgt, dabei aber nach PRIBRAM oft eine zweigipflige Curve zeigen soll; ferner entsprechende Pulssteigerung, Appetitlosigkeit mit dick belegter Zunge und grossem Durst, sowie Obstipation, nicht ganz selten auch eine acute Leberschwellung; der Urin wird meist kurz vor dem Anfall concentrirt und stark sedimentirend. — Alle diese Begleitsymptome gehen mit der Gelenkaffection zurück und pflegen einem besonderen Gefühl von Euphorie Platz zu machen.

In seltenen Fällen bleibt ein Gichtanfall allein. Fast immer wiederholt er sich, doch können die anfänglichen Intervalle sehr lang, bisweilen (den Jahreszeiten entsprechend) jährliche oder halbjährliche sein. Bei den meisten ausgesprochenen Fällen verringert sich aber allmälig die Dauer der freien Perioden, die Vorläufer der Anfälle werden stärker und langwieriger, die Anfälle selbst länger, dabei in ihren Symptomen weniger heftig; sie greifen auch auf andere Gelenke als die ursprünglich betheiligten über und befallen öfter mehrere derselben zugleich. Vor Allem bildet sich nach den Anfällen die Veränderung der ergriffenen Gelenke nicht mehr vollständig zurück. Die Haut über ihnen bleibt geröthet, die Weichtheile der Gelenke und ihrer Umgebung verdickt. Die Verdickungen führen allmälig zu spindelförmiger oder höckeriger Verunstaltung der Gelenke, eventuell auch im späteren Verlauf zu Verschiebungen der Gelenkknochen. Zunehmende Steifheit der Gelenke und, da die Füsse und Hände in erster Linie betheiligt sind, Erschwerung des Gehens und der Handbewegungen sind die Folge. In diesem Stadium kann auch eine Reihe von Gelenken, welche bei den anfänglichen Anfällen frei zu bleiben pflegen, an der Erkrankung Theil nehmen, so namentlich die Hüften, Ellbogen und die Zwischenwirbelgelenke, letztere bisweilen nur im Bereich der Halswirbelsäule (Spondylitis cervicalis).

Zu solchen bleibenden Gelenkveränderungen gehören auch nicht selten die sogenannten HEBERDEN'schen Knoten, deren Zugehörigkeit zur typischen Gicht neuerdings PFEIFFER [13]) besonders betont hat, und für welche derselbe die Bezeichnung »Gichtfinger« vorschlägt: erbsenförmige, durch Knochenwucherung hervorgebrachte Verdickungen an den Gelenken zwischen 2. und 3. Fingerphalanx, welche am häufigsten jenseits der Fünfziger-Jahre und bei Frauen vorkommen. Auch wo keine deutlichen Gichtanfälle vorausgingen, soll aus anderen begleitenden Charakteristica die gichtische Natur dieser Gelenkdeformirungen, welche bei dem chronischen Rheumatismus nie gesehen werden, zu erschliessen sein.

Mit dem Erscheinen solcher bleibenden Gelenkveränderungen tritt die Gicht in das chronische Stadium. Dieses zeigt aber meist noch andere Eigenthümlichkeiten. Unter diesen ist die charakteristischste die Bildung der sogenannten Tophi oder Gichtknoten. Diese entstehen bei einer grossen Zahl der Fälle zunächst an den Gelenken und in deren Umgebung neben den vorher genannten Veränderungen in Form von anfangs weichen, zum Theil breiig oder körnig sich anfühlenden und allmälig hart werdenden Anschwellungen, die von kleinsten Knötchen bis zu Wallnuss- oder Hühnereigrösse anwachsen können. Dieselben liegen theils den knorpeligen Gelenkenden der Knochen an, theils in den Weichtheilen der Gelenke, theils an den Sehnen der benachbarten Muskeln. Aber auch an weiter von den Gelenken entfernten Stellen bilden sich ähnliche Tophi, sei es an knorpeligem Gewebe (vorzugsweise den Ohrknorpeln, seltener dem Knorpel der Nase oder der Lider), sei es im subcutanen Bindegewebe, in Sehnen oder Muskeln, an Schleimbeuteln (an der Patella, am Olecranon), ausnahmsweise im Corpus cavernosum penis etc. Es sei hier voraus erwähnt, dass bei den Sectionen

ähnliche Verdickungen unter Umständen im Kehlkopf, in den Wänden der Bronchien und im Lungenparenchym, auch in der spongiösen Knochensubstanz gefunden sind.

Die äusserlichen Tophi können lange Zeit schmerzlos bestehen, die kleineren unter ihnen wohl auch sich wieder resorbiren. Nach längerem Wachsthum können sie aber auch durch Reizung der Umgebung Entzündung erregen, welche nicht selten zur Abscessbildung mit Perforation der bedeckenden Weichtheile und Bildung eines meist indolenten Geschwüres, respective einer Fistel führt. Hierbei entleert sich der Inhalt des Tophus als breiige, krümliche oder milchige Masse. Diese erkannte zuerst WOLLASTON (1797) als grösstentheils aus harnsauren Salzen bestehend. Verschiedene Analysen späterer Beobachter ergaben im Tophusinhalt als Hauptbestandtheil harnsaures Natrium, daneben Ammonium- und Calciumurat und, ausser organischer Substanz, phosphorsaures und kohlensaures Calcium.

Neben diesen circumscripten Ablagerungen besteht aber im chronischen Stadium der Gicht stets noch eine Reihe anderer, theils allgemeiner, theils localer Krankheitserscheinungen. Hierzu gehören die schon als Vorboten und Begleiter der einzelnen Anfälle genannten Beschwerden, welche aber hier in verstärktem Massstab und lange anhaltend, oft dauernd vorhanden sind. Obenan stehen die Verdauungsstörungen, welche theils den Magen betreffen, sich in hartnäckiger Anorexie und Dyspepsie, in Gastralgie, saurem Aufstossen und Erbrechen mit den Zeichen der Hyperacidität aussprechen können, theils als langwieriger Darmkatarrh meist mit Obstipation, seltener mit Diarrhöen und mit verschiedenartigen Hämorrhoidalbeschwerden, unter Umständen auch unter dem Bild der Perityphlitis [14]) auftreten. Die Anschwellung der Leber ist oft auffallend und dauernd; die behauptete Häufigkeit von Gallensteinkoliken bei Gicht wird nicht allgemein bestätigt: LECORCHÉ constatirte sie unter 150 Gichtfällen nur zweimal.

Mannigfaltig sind die Störungen, welche von Seiten der Respirationsorgane bei Gichtischen auftreten können. Nasen-, Hals- und Bronchialkatarrhe sind bei ihnen ungemein häufig, oft dauernd; in Folge letzterer entwickelt sich nicht selten Emphysem. Von diesen Umständen hängt wohl ein grosser Theil der bei den Kranken von jeher betonten asthmatischen Beschwerden ab, wenn dieselben auch von vielen Beobachtern als »Asthma uricum« direct von den Veränderungen des Blutes und der Gewebssäfte abgeleitet werden. Ferner ist Hämoptoe (ohne tuberkulöse Grundlage) als bei Gicht häufig angegeben, auch Congestivzustände der Lungen und Pleuren, zum Theil mit eigenthümlichem Reibegeräusch (bruit arthritique) von einigen Seiten beschrieben worden. Ob Pneumonie als directe Folge der Gicht auftreten kann, ist vielfach umstritten; doch ist es unzweifelhaft, dass das Auftreten von Infiltrationsherden der Lunge mit Crepitiren und mit rostfarbenen Sputa in einem Gichtanfall oder im Anschluss an einen solchen wiederholt beobachtet sind. Noch kürzlich wurden als Beispiele von »gichtischer Pneumonie« zwei Fälle beschrieben, in denen bei Gichtkranken in plötzlicher Entwicklung eine deutliche linksseitige Pneumonie auftrat, welche keine nennenswerthen Temperaturerhöhungen zeigte und nach 2—3 Tagen, ohne Residuen zu hinterlassen, abgelaufen war. [15])

Auch Herz- und Gefässsystem zeigen im vorgerückten Stadium der Gicht die verschiedensten Störungen. Den häufigen Beschwerden von Herzpalpitationen, cardialem Asthma, eventuell auch ausgesprochener Angina pectoris, welche hier beobachtet werden, entsprechen in wechselnder Weise Herzvergrösserung oder Herzmuskeldegeneration mit geschwächter und arhythmischer Herzthätigkeit. Auch Klappenfehler sind hier nicht selten, unter denen theils Mitralstenose, theils Aorteninsufficienz betont wird. Im Mittelpunkt dieser Störungen steht jedenfalls die Arteriosklerose, welche

bei Arthritikern früher als sonst sich auszubilden pflegt, und welche gerade hier besonders gern sich auf die Coronararterien des Herzens auszudehnen scheint. Ein Theil der bei acuten Gichtkranken eintretenden plötzlichen Todesfälle ist auf derartige Herzerkrankungen zurückzuführen, ein anderer Theil auf die durch analoge Veränderungen der Hirngefässe hervorgerufenen Hirnblutungen und Erweichungsherde. Die Häufigkeit von Phlebitis und Venenthrombose bei Gicht ist verschiedentlich hervorgehoben worden (PAGET [16]), PRIBRAM); dieselbe tritt unter Umständen bei einer Reihe von Gichtanfällen jedesmal von Neuem hinzu.

Von Seiten des Nervensystems ist Kopfschmerz das häufigste Symptom. Derselbe ist bisweilen so hartnäckig und exacerbirt so häufig, dass er mit der Bezeichnung »Kopfgicht« oder »Gichtmigräne« belegt wird. Und von manchen Seiten, namentlich von HAIG [17]), wird er auch mit Bestimmtheit als Folge der gichtischen Stoffwechseländerung angesehen. Auch finden sich in einzelnen Fällen gleichzeitig multiple Gichtknoten im subcutanen oder intermusculären Gewebe der Kopfhaut. — Eine Reihe anderer neuralgiformer Schmerzen wird ebenfalls häufig bei Gicht gesehen, darunter besonders ausgesprochene oder verschwommene Formen von Ischias u. Aehnl. Wie weit diese Erscheinungen mit gichtischen Ablagerungen, vielleicht in den Wirbelgelenken mit Betheiligung der austretenden Nervenwurzeln oder (wie dies in seltenen Fällen nachgewiesen wurde) in den Rückenmarkshäuten zusammenhängen, ist zweifelhaft. Unbestimmte nervöse Beschwerden und allgemeine psychische Verstimmung, die sich theils in mürrischer Apathie, theils in ängstlicher Aufgeregtheit und Gereiztheit äussert, sind bei älteren Arthritikern an der Tagesordnung; diese Störungen, namentlich die Zeichen psychischer Depression, können bisweilen in der Form periodischer »neuropathischer Krisen« auftreten. [18])

Besonders wichtige Begleiterscheinungen der Gicht liefern die Nieren. Doch wird die Häufigkeit ihrer Erkrankung von vielen Beobachtern anscheinend überschätzt. Namentlich von den Nierensteinen, zum Theil sogar auch von den in den Harnwegen sich ablagernden Concrementen ist von älteren Beobachtern ein viel zu constanter Zusammenhang mit Gicht angenommen worden. Nach neuen Erfahrungen sind in der bei weitem kleineren Hälfte der chronischen Gichtfälle (LECORCHÉ giebt sie auf 32% an) Erscheinungen von Nierensteinbildung vorhanden, und dieselben finden sich andererseits so oft unabhängig von gichtischer Allgemeinerkrankung, dass neuerdings ein ätiologischer Zusammenhang beider Processe zum Theil in Abrede gestellt wird. In gewisser Weise wird letztere Ansicht dadurch bestätigt, dass nach den Auseinandersetzungen von HIRSCH [1]) die geographische Verbreitung der Gicht und der Urolithiasis eine wesentlich verschiedene ist. — Etwas anders verhält es sich mit der Nephritis. Dieselbe tritt zu einem grossen Theil der älteren Gichterkrankungen in schleichender Weise hinzu; im Allgemeinen zeigt sie die Form der Granularatrophie, meist mit gewissen unten zu beschreibenden charakteristischen Eigenthümlichkeiten. Doch ist auch die Häufigkeit dieser Complication übertrieben worden. So nimmt z. B. LEVISON [19]) die Granularatrophie der Nieren nicht nur als eine constante Begleiterin, sondern als die nothwendige Vorbedingung der Arthritis an. Er stützt sich dabei auf 42 Sectionen von Fällen, in denen Nierenleiden bestanden, und bei welchen auf gichtische Gelenkveränderungen untersucht wurde. Solche wurden 12mal constatirt, 30mal nicht, und zwar fand sich bei ersteren 12 Fällen stets Schrumpfniere (theils rein, theils mit Lithiasis), während in den übrigen 30 Fällen verschiedenartige andere Nierenerkrankungen bestanden. — Doch stehen einer solchen Auffassung die vielen älteren und neueren Beobachtungen entgegen, nach denen bei einer viele Jahre bestehenden Gicht jedes Zeichen von Nierenerkrankung fehlen kann, was

zum Theil auch pathologisch-anatomisch bestätigt wurde. Umgekehrt kommen Fälle vor, in denen bei der Obduction atrophische Nieren mit den Charakteren der Gichtniere gefunden werden, ohne dass Symptome von Gicht bestanden oder entsprechende Gelenkveränderungen constatirt werden können. Dies sind die Erkrankungen, welche EBSTEIN als »primäre Nierengicht« der primären Gelenkgicht gegenüber unterscheiden will. Klinisch kann ein solcher Zusammenhang nur dann angenommen werden, wenn den Zeichen von Nierenerkrankung typisch gichtische Gelenksymptome folgen. Jedenfalls sind solche Fälle dem gewöhnlichen Verlauf der Krankheit gegenüber ausserordentlich selten. — Im weiteren Verlauf der die Gicht begleitenden Nierenerkrankung können die klinischen Erscheinungen der Schrumpfniere in verschiedener Weise zur Geltung kommen; und ein nicht geringer Theil der alten Arthritiker geht unter urämischen Symptomen zu Grunde.

Von Seiten der Haut bestehen bei der chronischen Gicht neben den die Gelenke oder die Gichtknoten betreffenden Veränderungen und neben einer oft betonten Neigung zu Schweissen nicht selten hartnäckige und oft recidivirende Exantheme, vorwiegend vom Charakter des Ekzem, der Psoriasis, auch der Akne etc. — Verschiedene Augenerkrankungen sind schon von alten Autoren (MORGAGNI) und neuerdings besonders von französischen und englischen Beobachtern als für die Gicht charakteristisch angesehen worden, darunter besonders Glaukom, gewisse Formen von Keratitis, hämorrhagische Iritis u. A. In Deutschland wird ein solcher Zusammenhang neuerdings im Ganzen wenig beachtet oder sogar angezweifelt; nur auf eine besondere Form acuter Conjunctivitis, welche unter Umständen die Podagraanfälle begleiten kann, wird hingewiesen (LEBER). — Von sonstigen Begleiterscheinungen der Gicht, die in neuer Zeit betont werden, ist die Parotitis zu erwähnen; ein Beobachter sammelte 4 Fälle, bei denen dieselbe in acuter Form, mit Gichtanfällen in den Gelenken abwechselnd, auftrat. Derselbe theilt zwei Beispiele von gichtischer Orchitis mit, welche sich in analoger Weise mit Podagra ablöste.[20]) — Von den Lymphgefässen und Lymphdrüsen hebt BERKART[21]) hervor, dass ihre Betheiligung an der gichtischen Erkrankung weit häufiger ist, als meist angenommen wird. Er sah in allen Fällen, bei denen Tophi bestanden, die benachbarten Lymphdrüsen dauernd vergrössert und während der acuten Gichtanfälle vorübergehend schmerzhaft. Bei der Section zeigen derartige Drüsentumoren dunkelrothbraune, sehr harte Beschaffenheit; die Gefässwände fanden sich in ihnen zum Theil hyalin degenerirt. — Endlich wird von mehreren Seiten auf die bei Gicht nicht seltene Zahnerkrankung aufmerksam gemacht, welche unter dem Bild der Pyorrhoea alveolaris auftritt und zum Verlust vieler Zähne führen kann. Es wurde dabei an den Zahnwurzeln und in ihrer Umgebung die Ansammlung harnsaurer Salze (neben kohlensaurem Kalk und Phosphaten) nachgewiesen; andererseits wird die stark saure Beschaffenheit des Mundschleimes, die zur Erosion der Zähne führt, als ätiologisches Moment betont.[22])

Ein Theil der vorstehend angeführten, die Gicht begleitenden Erscheinungen, namentlich diejenigen, welche tiefer gelegene Organe betreffen, ist von den älteren Beobachtern mit Vorliebe als viscerale oder innere Gicht bezeichnet worden und wird es auch heute noch gern. Es wird damit ausgedrückt, dass diese Erkrankungsformen specielle Localisirungen der specifischen, die Gicht hervorrufenden Schädlichkeit, analog der die Gelenke betreffenden darstellen; und in diesem Sinn hat man neben der Gelenkgicht von »Kopfgicht«, »Herzgicht« und vielem Aehnlichen gesprochen. Wenn nun auch zuzugeben ist, dass manche der ausgeführten Krankheitssymptome (es wurde dies vorher vom Kopfschmerz etc. angedeutet) als directes Product der gichtischen Schädlichkeit, d. h. allem Anschein nach der circulirenden, respective abgelagerten Harnsäure, anzusehen sind, und

dieselben zum Theil auch charakteristische Eigenthümlichkeiten zeigen, so trifft dies bei der grossen Masse dieser Erscheinungen nicht zu. Dieselben unterscheiden sich vielmehr in nichts von den Symptomen, die wir als Folgen von allgemeinen Ernährungsstörungen oder auch von bestimmten Localerkrankungen bei nicht gichtischen Individuen zu sehen gewöhnt sind, und erlauben zum grössten Theil auch keine besondere pathogenetische Ableitung. Dies trifft vor Allem die als Herz- und Gefässgicht und als Hirngicht bezeichneten Erscheinungen: Erstere gehen wohl grösstentheils auf in die Symptome der Arteriosklerose, welche sich von der gewöhnlichen senilen oder durch allgemeine Ernährungsstörungen acquirirten Form nicht wesentlich unterscheidet; und letztere rühren theils aus derselben Ursache, theils von urämischer Intoxication, welche der bei Nephritis nicht gichtischer Individuen auftretenden in Allem gleicht, her. — Eigentlich sollte man als gichtische Localerkrankung nur eine solche bezeichnen, welche durch eine den äusserlichen Tophi analoge Ablagerung harnsaurer Salze kenntlich gemacht wird; ein solcher Ausgang ist aber für die in Rede stehenden innerlichen Erkrankungen bisher selten nachzuweisen gewesen. Abgesehen von den wenigen in dieser Beziehung gemachten Befunden, welche bereits oben angedeutet sind, wird hierbei meist auf einige seltene Untersuchungen hingewiesen, bei denen theils in den Verkalkungen der Aortenwand oder anderer grösserer Gefässe, theils in den auf den Herzklappen gefundenen Niederschlägen Harnsäure als Bestandtheil nachgewiesen wurde. Doch können auch diese geringen Befunde nicht viel Beweiskraft beanspruchen, da eine nachträgliche Ausscheidung von Uraten aus dem Blut an rauhen Stellen der Blutbahnwände von einfachen physikalisch-chemischen Gesetzen abzuleiten sein dürfte. — Nach Allem ist ein grosser Theil der innerlichen Erkrankungen bei gichtischen Personen nicht als specielles Symptom der Gicht, sondern als Folge von Ernährungsstörungen anzusehen, wie sie theils nach längerem Einfluss gichtischer Erscheinungen, theils auch durch dieselben ursächlichen Momente, welche die Gicht bedingen (ungeeignete Nahrungs- und Lebensweise etc.), einzutreten pflegen. Es ist hiernach durchaus angemessen, wenn Begriffe, wie Herzgicht, Hirngicht u. Aehnl., allmälig aus der Pathologie verschwinden.

Die Richtigkeit dieser Auffassung wird gestützt durch die Erfahrung, dass auch eine Reihe von Allgemeinstörungen, welche keine directe Beziehung zur Gicht haben, als wahre Complicationen sich mit derselben zu verbinden lieben. Hierher gehört in erster Linie die Fettsucht, welche sehr häufig die Gicht begleitet, nicht selten auch in den Familien gleichzeitig mit dieser erblich ist. Oft geht sie der Gicht voraus oder entwickelt sich mit ihr; es ist verständlich, dass sie durch dieselben ätiologischen Momente, welche die Gicht hervorzurufen geeignet sind, namentlich durch übermässige Nahrungszufuhr und Bewegungsmangel in hohem Grade begünstigt wird. — Eine fernere wichtige Complication der Gicht bilden Glykosurie und Diabetes, welche unter Umständen dieselben Fälle, die auch an Fettsucht leiden, befallen und auch mit der Gicht gemeinschaftliche Familienerblichkeit zeigen können. In den milden Formen zeigt sich im Anschluss an acute Gichtanfälle eine Glykosurie, die bald vorübergeht; bei den schwereren Fällen besteht im chronischen Gichtstadium dauernd oder wiederholt recidivirend ausgesprochener Diabetes; derselbe alternirt bisweilen mit den gichtischen Symptomen. Doch ist seine Intensität mässig, seine Prognose verhältnissmässig günstig. Die Häufigkeit, mit welcher der Diabetes die Gicht complicirt, wird sehr verschieden (von 1% bis über 30% wechselnd) angegeben; in einer von LECORCHÉ zusammengestellten Statistik trat er unter 140 Fällen 7mal auf. — In Bezug auf das Verhältniss der Gicht zur Tuberkulose bestätigen neue Erfahrungen die ältere Behauptung,

dass beide Erkrankungen in einem gewissen Antagonismus stehen, so dass Gichtkranke nicht sehr zur Lungentuberkulose neigen, respective sehr widerstandsfähig gegen dieselbe sind.[23]) Die Lungenerkrankungen zeichnen sich bei ihnen durch ihren protrahirten Verlauf, durch den Mangel an Fieber und durch auffallend geringe subjective Beschwerden aus und tragen somit die Charaktere der fibrösen Form der Lungentuberkulose. Umgekehrt kann sich aber auch arthritische Diathese auf dem Boden einer geheilten oder sehr chronisch verlaufenden Lungentuberkulose entwickeln.[24]) — Hier sei auch der Beziehungen zwischen Gicht und Rheumatismus gedacht. So streng beide Erkrankungsformen nach Aetiologie und Wesen zu trennen sind, so ist es doch unzweifelhaft, dass überstandene Gelenkrheumatismen die Disposition der befallenen Gelenke zu späterer gichtischer Erkrankung erhöhen. Sind von der rheumatischen Gelenkerkrankung chronische Residuen zurückgeblieben, so können diese sich mit den gichtischen Veränderungen combiniren. So können in klinischer wie pathologisch-anatomischer Hinsicht gewisse Mischformen entstehen. In Ländern, wo beide Erkrankungsformen so verbreitet sind, wie z. B. in England, sind gewiss diese Mischformen häufig; und so ist es anscheinend zu erklären, dass von englischen Beobachtern zum Theil noch neuerdings Anschauungen, wie diejenige, dass Gicht und Rheumatismus nichts als »Zweige eines Arthritisstammes« sind (Duckworth), festgehalten werden.

Die oben geschilderte Verlaufsweise der Gichterscheinungen, wobei zunächst allein typische Gichtanfälle mit längeren freien Pausen bestehen, und diese sich ganz allmälig verwischen und mit den Symptomen des chronischen Stadiums combiniren, ist allerdings die gewöhnliche Form der Krankheit; sie stellt die normale Gicht dar. Aber sie ist nicht die einzige Verlaufsart; vielmehr kann die Gruppirung der Symptome eine äusserst wechselnde sein. Besonders betont ist von jeher eine Form der Krankheit, bei welcher schon im frühen Stadium die Gichtanfälle nur schwach und verschwommen, daneben aber bald Tophi und innerliche Beschwerden auftreten: sie wird im Besonderen als anomale Gicht bezeichnet und nach alter Erfahrung mit Vorliebe da gesehen, wo die Krankheit schwächliche, anämische, durch anderweitige Umstände heruntergekommene, eventuell auch schon alte oder umgekehrt ausnahmsweise jugendliche, vielleicht auch weibliche Individuen befällt, also meistentheils da, wo die Constitution des Kranken der gichtischen Disposition nicht viel Widerstand entgegensetzen kann. — Ferner ist die Neigung der Gichtsymptome, schnell unter einander abzuwechseln, zu beachten. Nicht selten tritt beim Arthritiker eine Störung innerer Organe mit dem Nachlass eines typischen Gichtanfalles plötzlich ein, wie auch umgekehrt die innerlichen Symptome mit Eintritt der acuten Gelenkaffection schnell aufhören können. Man bezeichnet gern ersteren Vorgang als metastatische (retrograde), letzteren als latente (larvirte) Gicht. Doch ist die zu Grunde liegende Annahme eines schnellen Wechsels in der Localisirung der Krankheitsnoxe bei der vorher ausgeführten, nicht specifisch gichtischen Natur vieler Organerkrankungen nur theilweise zuzugeben. Dass die früher vorzugsweise als Metastasen hingestellten plötzlichen Todesfälle älterer Gichtkranker in der Mehrzahl der Fälle sich durch lange vorbereitete innere Erkrankungen, in erster Linie Arteriosklerose oder urämische Vorgänge, erklären, wird neuerdings gebührend betont.[25])

Einen von den übrigen Formen etwas abweichenden Verlauf scheint, namentlich nach den Mittheilungen französischer Beobachter, die mit Bleivergiftung zusammenhängende Gicht, die »Goutte saturnine«, zu zeigen. Das für dieselbe Charakteristische liegt nach Lecorché in einer Neigung zu rapider Generalisation der Gelenkaffection, sowie in häufiger Complication mit Schrumpfniere; nach Labadie-Lagrave[26]) in dem Fehlen der

gewöhnlichen Prodromalerscheinungen (Harngries, Hautausschläge, Ischias, Hämorrhoiden), dem Bestehen von Anämie und häufig von Albuminurie, der rascheren Entwicklung von Nephritis, der häufigeren Wiederholung der Anfälle und dem Uebergreifen der Harnsäure-Ablagerung auf die grossen Gelenke, wodurch unter Umständen das Bild eines acuten Gelenkrheumatismus entstehen kann.

Pathologisch-Anatomisches. Zu den in Obigem schon stellenweise erwähnten anatomischen Veränderungen der gichtisch erkrankten Gewebe muss noch eine etwas genauere Schilderung der Gelenk- und der Nierenerkrankung hinzugefügt werden. Das Wesentliche bei der gichtischen Erkrankung der Gelenke und das eigentliche Kriterium für die Anwesenheit der Gicht ist eine (der geschilderten Tophusbildung analoge) Ablagerung von harnsauren Salzen in die Gewebe der Gelenke. Und zwar beginnt diese Ablagerung schon frühzeitig und betrifft, im Gegensatz zu den klinischen Erscheinungen, oft eine grosse Reihe von Gelenken zugleich, darunter viele, von denen zunächst keinerlei Beschwerden ausgehen. Nach einer Zusammenstellung, die MOORE[27]) von 80 Sectionen Gichtkranker aus dem Londoner Bartholomew's-Hospital giebt, finden die harnsauren Gelenkausscheidungen meist in beiden Körperhälften einigermassen symmetrisch statt und können in umfangreicher Weise ohne Anwesenheit äusserer Tophi bestehen. Sie fanden sich hier häufiger an den Unter- als an den Oberextremitäten, und zwar besonders häufig im typischen Gelenk der grossen Zehe und im Knie, selten im Hüftgelenk, Sternoclaviculargelenk, den Larynxgelenken etc.

Die Ausscheidungen betreffen in erster Linie die Gelenkknorpel, demnächst die Synovialis und fibröse Gelenkkapsel; bei längerem Bestehen greifen sie auf die Umgebung der Gelenke, namentlich auf Sehnenscheiden, Schleimbeutel, auch auf das Periost der Epiphysen über. Bei frischer Erkrankung sieht die Oberfläche des Knorpels, respective die ganze Innenfläche der Gelenkkapsel, oft wie mit Zucker bestreut aus. Bei stärkerer Vergrösserung stellen die Ausscheidungen sich grösstentheils als Krystalle dar, welche meist Nadelform zeigen und sich zum Theil nebeneinander, zum Theil in Büschel- oder Sternform lagern. Chemisch enthalten die Ablagerungen der Hauptmasse nach doppelt-harnsaures Natrium, daneben andere harnsaure Salze, Chlornatrium, kohlensauren und phosphorsauren Kalk, bisweilen auch Hippursäure.

Histologisch sind die Ablagerungen besonders in dem Gelenkknorpel studirt. Hier liessen die früheren Beobachter dieselben zum Theil von der Intercellularsubstanz (BRAMSON, ROKITANSKY, FÖRSTER), zum Theil von den Knorpelzellen (GARROD, CHARCOT, CORNIL und RANVIER, RINDFLEISCH) ausgehen. Die genauesten Kenntnisse über diese Vorgänge verdanken wir EBSTEIN[7]): indem er mit Hilfe feiner Tinctionsmethoden und unter Anwendung des polarisirten Lichtes den hyalinen Gelenkknorpel Gichtkranker untersuchte, stellte er fest, dass die krystallinischen Ausscheidungen der Urate stets von Gewebspartien umgeben sind, welche die unzweifelhaften Charaktere der Nekrose an sich tragen. Und zwar überzeugte er sich, dass diese nekrotischen Herde primär entstehen (wofür er als Ursache die in den Gewebssäften gelöste Harnsäure ansieht), und erst in das abgestorbene Gewebe hinein die Uratausscheidung stattfindet. Analoge, die Uratausscheidungen umgebende, nekrotisirende und nekrotische Herde fand er im Faserknorpel, im Sehnengewebe und im lockeren (subcutanen und intermusculären) Bindegewebe.

Indem die geschilderten Herde mit ihren krystallinischen Ausscheidungen auf die Umgebung reizend einwirken, können sich dieselben mit Entzündungsvorgängen der verschiedensten Art combiniren: So können an

den Gelenken Synovialmembran, Kapsel und periarticuläres Bindegewebe sich allmälig verdicken, die Knorpel sich auflockern und zerfasern, ja selbst cariöse Processe in den Epiphysen eintreten, wodurch die Bildung der oben erwähnten Gelenkdeformitäten, eventuell mit Knochenverschiebung, Ankylose etc., erklärt wird.

Die Nierenerkrankung, welche, wie oben ausgeführt, in einem grossen Theil der Fälle zu den Gichterscheinungen hinzutritt, zeigt sich fast durchweg als chronische Nephritis mit dem Charakter der Schrumpfniere, so dass bei vorgeschrittener Krankheit das Organ das bekannte Bild der atrophischen, granulirten Niere mit vorwiegendem Schwund der Rinde bietet. In manchen Fällen beschränkt sich die Nierenveränderung hierauf. Sehr häufig aber combinirt dieser Befund sich mit krystallinischen Ausscheidungen von Uraten oder Harnsäure. Diese Ausscheidungen nehmen mit Vorliebe den Papillartheil der Niere, nur ausnahmsweise die Rinde ein. Und zwar liegen sie nicht nur (wie die bekannten Harnsäure-Infarcte nicht gichtischer Individuen) innerhalb der Harncanälchen, sondern erstrecken sich, wie eine Reihe von Beobachtern bestätigte, auch in das interstitielle Gewebe. Auch in der Umgebung dieser Uratablagerungen fand nun EBSTEIN dieselben homogenen, nekrotischen Herde wie im Knorpel und Bindegewebe; bei den in der Rinde gelegenen Herden nehmen die Uratkrystalle unter Umständen die Stelle des structurlos gewordenen Inhaltes einer MALPIGHI'schen Kapsel ein. — Nach diesen Befunden sind Gewebsnekrosen mit secundären Ablagerungen von Uratkrystallen als hauptsächliches pathologisch-anatomisches Charakteristicum des Gichtprocesses anzusehen.

Bisweilen combinirt sich die gichtische Nephritis mit amyloider Degeneration (EBSTEIN, LITTEN). Dass gröbere Concremente der Niere oder Harnwege in einem grossen Theil der Fälle fehlen, ist schon oben erwähnt; wo solche bestehen, können die Zeichen einer consecutiven Pyelitis oder auch Cystitis vorhanden sein.

Was im Uebrigen von inneren Organerkrankungen bei der Section Arthritischer gefunden wird, entspricht in seiner Mannigfaltigkeit und dem meist nicht specifisch gichtischen Charakter den oben geschilderten klinischen Verhältnissen der sogenannten visceralen Gicht. Die genannte Statistik von MOORE ergab unter den bezüglichen 80 Fällen häufig Lungenemphysem, Verkalkung der Aortenklappen, Apoplexia cerebri, selten Lebercirrhose.

Untersuchung der Körperflüssigkeiten und Excrete. Der für das Verständniss des Gichtprocesses weitaus wichtigste Befund ist der schon von älteren Beobachtern für wahrscheinlich gehaltene, aber erst von GARROD mit Bestimmtheit nachgewiesene abnorme Gehalt des Blutes Gichtkranker an Harnsäure. Von derselben enthält bekanntlich normales Blut nur Spuren. Im Gichtblut ergiebt dagegen die GARROD'sche sogenannte »Fadenprobe« beträchtliche Mengen derselben, am stärksten während der Anfälle: Ein kleines Quantum von Blutserum wird in einem flachen Schälchen mit verdünnter Essigsäure im Verhältniss von 1 : 10 versetzt; ein im Gemenge liegender Leinenfaden bedeckt sich dann nach 24 bis 48 Stunden mit Harnsäurekrystallen. Die Probe beweist nach GARROD einen Mindestgehalt des Serum von 0,025 pro Mille Harnsäure; 5 genauere quantitative Analysen, die er mit Gichtblut anstellte, ergaben einen Harnsäuregehalt zwischen 0,025 und 0,175 pro Mille. — Der Fadenversuch wurde von den verschiedensten Beobachtern bestätigt, quantitative Untersuchungen des Gichtblutes aber sehr wenig wiederholt. SALOMON[28]) erhielt bei einem Gichtfall nur ganz geringe Mengen Harnsäure aus dem Blut. Dagegen hat ganz kürzlich G. KLEMPERER[29]) bei einer Reihe von Gichtkranken mit verfeinerter Methode die quantitativen Zahlen GARROD's ungefähr bestätigen

können. Doch sei gleich hier darauf hingewiesen, dass diese Befunde nichts für das Gichtblut Charakteristisches enthalten, da neuerdings in einer Reihe pathologischer Processe (Leukämie, Pneumonie, Emphysem, Nephritis, Bleiintoxication, Anämie) Harnsäure in ähnlichen Mengen im Blut gefunden wurde.

Auch in Exsudaten und Transsudaten Gichtkranker (Pericardial-, Peritoneal-, Vesicatorflüssigkeit) konnte GARROD Harnsäure nachweisen. Im Schweiss fanden er und einige spätere Beobachter kleine Mengen derselben, während Andere sie vermissten.

Gegen den Harnsäurebefund stehen die anderen am Blut bemerkten Veränderungen an Wichtigkeit zurück: GARROD fand verschiedene Male Oxalsäure im Gichtblut, ferner Zunahme des Fibringehaltes in den Anfällen, geringe Erhöhung des Harnstoffgehaltes im chronischen Stadium und Abnahme des specifischen Gewichtes des Serum zu verschiedenen Zeiten der Krankheit. Von einer Verminderung der Blutalkalescenz in der Gicht wird theoretisch oft gesprochen; doch ergaben die wenigen bisher nach dieser Richtung angestellten Untersuchungen nichts übereinstimmendes: während einige frühere Beobachter sogar eine Erhöhung der Alkalescenz theils während der Anfälle, theils im chronischen Stadium gefunden hatten, wurde kürzlich bei einer kleinen Anzahl von Fällen in acutem Stadium eine mässige Abnahme derselben constatirt.[29])

Die mikroskopischen Untersuchungen des Gichtblutes ergaben wenig Charakteristisches. Nur beschrieb kürzlich NEUSSER[29a]) einen eigenthümlichen Blutbefund bei harnsaurer Diathese (Gelenkgicht und Harnsteinen): Ausser einer Vermehrung sämmtlicher Arten von Leukocyten fand er in diesen perlschnurartige Körnchen- und Klumpenbildung in der protoplasmatischen Zone, besonders in Umgebung des Kernes. Er sieht darin Abkömmlinge des Kernes, die aus einer dem Nucleoalbumin nahestehenden Eiweisssubstanz bestehen, und die er mit der Annahme einer (hier gesteigerten) Bildung der Harnsäure aus den Nucleinen in Einklang bringen möchte. Auch bei der atypischen Gicht fand er diese Blutveränderung, bei anderen Erkrankungen war sie inconstant.

Sehr wechselnd verhält sich der Urin im Verlauf der Gicht. Was seine allgemeinen Charaktere betrifft, so pflegt er vor Beginn eines acuten Gichtanfalles und während der ersten Tage desselben spärlich und concentrirt zu sein: er zeigt dunkle Farbe, hohes specifisches Gewicht, ist meist auffallend stark sauer und lässt reichliches Uratsediment fallen, verhält sich also etwa wie Fieberurin. Während des Nachlassens der acuten Gelenksymptome verliert er meist schnell diese Eigenschaften und wird in vielen Fällen zunächst abnorm reichlich, hell und leicht. In den freien Intervallen der acuten Gicht und ebenso in der chronischen Periode kann die Diurese sich normal verhalten oder abnorm reichlich sein. Letzteres ist gern bei der anomalen Gicht vorhanden; oft ist hier schwer zu entscheiden, ob die Polyurie etwa von einer sich entwickelnden Gichtniere abhängig ist.

Das Hauptinteresse musste sich von jeher naturgemäss auf die Frage nach der Harnsäureausscheidung durch den Urin concentriren. Ueber diese Frage glaubte man bis vor Kurzem durch die bisherigen Untersuchungen einigermassen zum Abschluss gekommen zu sein. GARROD wies nämlich, nachdem eine Reihe von Beobachtern dasselbe behauptet, aber nicht zuverlässig bewiesen hatte, durch die früher für stichhaltig gehaltene Methode überzeugend nach, dass zu gewissen Zeiten des Gichtverlaufes eine beträchtliche Verringerung der Harnsäureausscheidung besteht: diese Verminderung sollte im acuten Stadium mehrere Tage vor den Anfällen beginnen, in den ersten Tagen des Anfalles fortbestehen oder noch zunehmen (bis unter die Hälfte der Norm oder tiefer); dann sollte die Harn-

säure bis zu annähernd normaler Höhe wieder ansteigen. Im chronischen Stadium sollte sie dauernd vermindert sein, zeitweise bis auf geringe Spuren. Diese Befunde wurden mit derselben Methode durch eine grosse Reihe von Beobachtern (Lehmann, Ranke, Braun, Lecorché, Cantani, Bartels etc.) bestätigt, und lange Zeit galt demnach die Verminderung der Harnsäure im Urin bei Vermehrung derselben im Blut für die Quintessenz der gichtischen Stoffwechseländerung.

Aber diese Untersuchungen dürfen, worauf neuerdings besonders Pfeiffer[30]) und v. Noorden[31]) hingewiesen haben, nicht mehr als stichhaltig angesehen werden. Sie sind sämmtlich mit der von Heintz angegebenen Methode der Harnsäurebestimmung (mittels Salzsäure) angestellt worden, und diese ist, wie besonders Salkowski nachwies, unzuverlässig, da sie einen unberechenbar grossen Theil der Harnsäure nicht anzeigt, so dass namentlich niedrige, durch dieselbe gefundene Harnsäurewerthe keinerlei Beweiskraft haben. Jetzt ist diese Bestimmungsart daher durch die von Salkowski angegebene Methode (mittels Silbernitrat), respective die von Ludwig eingeführte Modification letzterer ersetzt worden. Auch nach dieser neuen Methode ist schon eine kleine Reihe von Harnsäurebestimmungen im gichtischen Urin ausgeführt worden; diese sind aber weit davon entfernt, die alten Garrod'schen Befunde zu bestätigen. Sie ergaben vielmehr die Harnsäureausscheidung bald vermindert, bald vermehrt, bald normal, im Ganzen aber von der Norm nicht wesentlich abweichend. So fand z. B. L. Vogel[32]) unter 3 Gichtfällen die Harnsäure zweimal ungefähr normal (zum Theil mit stärkeren Schwankungen), im dritten Fall anfangs subnormal, dann übernormal. Zwar sucht Pfeiffer[30]) für das frische Stadium der Gichtanfälle aus seinen mit der neuen Bestimmungsmethode gefundenen Harnsäurezahlen, indem er dieselben auf 100 Kilo Körpergewicht reducirt, dabei auch das Alter der Kranken etc. berücksichtigt, nach wie vor eine Verminderung der Harnsäureausscheidung zu schliessen, während für das chronische Gichtstadium sich die Vermehrung derselben als charakteristisch herausstellt. Doch können seine Zahlen, da es zweifelhaft erscheint, ob die genannte Reduction für die vorliegende Frage berechtigt ist, keine allgemein überzeugende Wirkung üben. Auch das Verhältniss der Harnsäure zum Harnstoff im Urin, welches einige der neueren Untersuchungen berücksichtigen, zeigt in seinen Schwankungen keine wesentlichen Unterschiede von dem Verhalten beim Gesunden, so dass aus demselben nicht auf eine besondere Verlangsamung des Eiweissstoffwechsels (mit Stehenbleiben der Oxydation bei der Harnsäure) zu schliessen ist.

Ein für die Gichtvorgänge besonders wichtiges Moment glaubt Pfeiffer in der »leichten Ausscheidbarkeit« der Harnsäure gefunden zu haben, die sich darin zeigen soll, dass bei Gicht der Urin zu bestimmten Zeiten viel mehr »freie« oder »lose gebundene« Harnsäure als in der Norm enthält. Der Grad dieser Abscheidbarkeit wird dabei von ihm nach der Leichtigkeit taxirt, mit welcher die (durch Salzsäure fällbare) Harnsäure dem Urin mittels Filtrirung durch ein mit reiner Harnsäure bedecktes Filter entzogen wird. Während hierzu bei dem Gesunden grössere Mengen (2—3 Grm.) Harnsäure auf dem Filter nöthig sind, soll dasselbe in den meisten Fällen von Gicht schon bei Quantitäten von 0,2—0,5 Grm. eintreten, am auffälligsten bei Anwesenheit harnsaurer Nierensteine. Dabei soll im frischen Stadium der Gicht während und unmittelbar nach den acuten Anfällen die Harnsäure im Urin ganz oder grösstentheils gebunden, in den gesunden Pausen meistens ganz oder fast ganz frei sein. Doch sind (abgesehen davon, dass die vorstehenden Angaben sich durchweg auf die alte Heintz'sche Methode der Harnsäurebestimmung beziehen) die Pfeiffer-

schen Angaben über das Verhalten des Gichturins zum Harnsäurefilter bei der Nachprüfung seitens verschiedener Beobachter, namentlich von ROBERTS[83]) und von EBSTEIN[84]), nicht bestätigt worden, welche diese Verhältnisse theils in ähnlicher Weise bei Gesunden, theils in nur inconstanter Weise bei Gichtkranken gefunden haben.

Nach Allem muss man sich dem kritischen Schluss v. NOORDEN'S anschliessen, dass die bisherigen Untersuchungen keinen zweifellosen und typischen Einfluss der Gicht auf die Verhältnisse der Harnsäureausscheidung dargethan haben.

Unter den übrigen Urinbestandtheilen ist besonders die Phosphorsäure in Bezug auf ihre Ausscheidung im Gichturin von verschiedenen Seiten beachtet worden. Doch waren die Ergebnisse nicht übereinstimmend: So fand STOKVIS[85]) bei einem Fall von Gicht beträchtliche Verminderung der phosphorsauren Salze, und zwar vorwiegend der Erdphosphate, sowohl zu verschiedenen Zeiten der Anfälle, wie in den anfallsfreien Pausen. Dagegen konnte BOUCHARD Herabsetzung der Phosphorsäure nur bei Bestehen von Kachexie oder complicirenden Erkrankungen constatiren; und die von EBSTEIN[7]) angeführten Zahlen entsprechen ungefähr normalen Verhältnissen. — Der Harnstoff des Urins wird von verschiedenen Beobachtern als vermindert angegeben, meist allerdings ohne Controle der Stickstoffeinfuhr. So betont namentlich PFEIFFER[80]) sowohl für die acuten Anfälle wie für die chronische Gicht beträchtlich herabgesetzte Harnstoffausscheidung, aus der er auf eine Verschlechterung des Gesammtstoffwechsels schliesst. VOGEL[82]) fand bei zwei Fällen durchschnittlich (mit grossen Schwankungen) normale Harnstoffwerthe. — Im späteren Verlauf des chronischen Stadiums werden öfters stärkere Sedimente von oxalsaurem Kalk gesehen. Albumosen wurden in einem Fall am Ende eines acuten Anfalles gefunden. Albuminurie kann in geringem Grad und vorübergehend oft in den ersten Tagen eines Gichtanfalles vorhanden sein. Wo sie im chronischen Stadium für längere Zeit auftritt, verbindet sie sich meist bald mit den Zeichen des Schrumpfnierenharnes. Wenn gröbere Concremente der Niere oder Harnwege die Gicht begleiten, können sich Pyelitis und Cystitis durch Gehalt des Urins an Schleim, Epithelien und Eiterzellen kennzeichnen.

Methodische Stoffwechselversuche sind für die Gicht erst in allerneuester Zeit begonnen worden. Zunächst sind in dieser Beziehung nur die von VOGEL[82]) an den drei oben erwähnten Fällen durchgeführten Untersuchungen zu nennen. Dieselben ergaben zum Theil eigenthümliche Resultate: In Bezug auf den Stickstoffhaushalt bestand bei jedem Kranken eine Periode mit beträchtlicher Stickstoffretention, bei welcher die Grösse des Stickstoffdeficits sehr wechselte; dann folgten Perioden mit annäherndem Stickstoffgleichgewicht. Es scheint hiernach zeitweise Aufstapelung und Wiederentleerung der stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte der Eiweisskörper, in ähnlicher Weise wie bei Nierenkranken, stattzufinden, so dass auch hier Abnormitäten der Harnsecretion zu vermuthen sind. Betreffs der Nahrungsresorption ergab sich die Ausnutzung von Eiweiss und Fett als recht gut, dabei allerdings der Stickstoffverlust durch den Darm im Allgemeinen als über die Norm erhöht. Dass die Vertheilung des N im Urin auf Harnstoff, Harnsäure etc. keine wesentlichen Abweichungen von der Norm zeigte, wurde schon oben erwähnt.

Pathogenese und Wesen der Gicht. Die Erklärungsversuche für das Zustandekommen des Krankheitsbildes der Gicht waren in älteren wie neueren Zeiten äusserst zahlreich, ohne dass bisher einer derselben auch nur in den Hauptfragen der Kritik allseitig Stand hält. Auf eine Reihe von älteren, mit unseren pathologischen Anschauungen nicht mehr übereinstimmenden Hypothesen soll hier nicht eingegangen werden; und auch einige

andere, welche hauptsächlich auf dem Wege theoretisirender Speculation entstanden zu sein scheinen und zu wenig den vorliegenden klinischen und pathologisch-anatomischen Thatsachen Rechnung tragen, seien nur kurz erwähnt. Dahin gehört z. B. die Annahme von TODD, dass die gichtische Dyskrasie durch eine abnorme Thätigkeit von Magen und Darm hervorgebracht werde, in Folge deren es zur Bildung von Milchsäure, Harnsäure etc. kommt, die in das Blut übergehen; es könnte hiernach die Gicht auch ohne Anwesenheit von Harnsäure im Blut zu Stande kommen. Dahin gehört auch die Hypothese, welche die primäre Störung bei der Gicht in das Nervensystem verlegt und die Krankheit als eine Neurose hinstellt (CULLEN); allerdings soll diese Anschauung neuerdings wieder zu Ehren gebracht werden, namentlich durch DUCKWORTH [10]), welcher eine Erkrankung des Nervensystems in Verbindung mit abnormer Mischung des Blutes und der Gewebssäfte als die Grundlagen der Krankheit ansieht und die Gicht hiernach für eine »neuro-humorale« Affection erklärt.

Das ganze Bild der Krankheit, wie es seit Entdeckung der Uratnatur der Gichttophi und des vermehrten Harnsäuregehaltes im Blut bekannt ist, weist zwingend auf das Bestehen einer allgemeinen Stoffwechseländerung hin. Die Erklärung, weshalb die Urate im Blut gegen die Norm erhöht und gleichzeitig in viele Gewebe krystallinisch abgelagert sind, muss den Mittelpunkt jeder Theorie der Gichtpathogenese bilden.

Dieser Anforderung sucht auch schon die von GARROD [4]) gegebene Erklärung der gichtischen Vorgänge allseitig zu entsprechen. Im Anschluss an seine Befunde über die Vermehrung der Harnsäure im Blut bei gleichzeitiger Verminderung der Harnsäureausscheidung durch den Urin stellte er seine bekannte Gichttheorie auf, deren wesentliche Punkte folgende sind: Bei der Gicht besteht eine Vermehrung der Harnsäurebildung, welche hauptsächlich die Folge sehr reichlicher, namentlich eiweiss- und fettreicher Ernährung bei mangelhafter Körperbewegung, also eines unvollständigen Stoffwechsels ist. Gleichzeitig besteht aber in Folge einer schon in den frühen Stadien der Krankheit vorhandenen Insufficienz der Nieren eine Verminderung der Harnsäureausscheidung durch den Urin. Die Folge muss eine allgemeine Harnsäurestauung im Blut und in den Körpersäften sein. Ueberschreitet diese Stauung allmälig einen gewissen Grad oder wird sie durch eine Gelegenheitsursache plötzlich gesteigert, so können die harnsauren Salze von Blut und Gewebssaft nicht mehr in Lösung gehalten werden: sie fallen ungelöst in die Gewebe aus. Dies geschieht bei dem acuten Gichtanfall derart, dass die ausgeschiedenen Urate die umliegenden Gewebe reizen und zur Entzündung bringen. Dass diese Entzündung zunächst nach kurzer Zeit wieder zurückgeht, soll durch eine Zerstörung der Harnsäure im Blut der entzündeten Theile zu erklären sein.

Die Hauptmomente dieser GARROD'schen Lehre, namentlich die Annahme einer Harnsäureretention im Organismus, wurde eine Reihe von Jahrzehnten hindurch von einem grossen Theil der Beobachter anerkannt; und nicht wenige der später aufgestellten Gichttheorien sind nichts Anderes als Modificationen jener. Das höchste Interesse unter ihnen beansprucht die Gichtlehre von EBSTEIN [7]), welcher durch eine Reihe werthvoller Abänderungen und Zusätze die GARROD'schen Anschauungen erweiterte. Ein erster wesentlicher Unterschied beider Theorien beruht darin, dass als locale Schädlichkeit, welche die gichtischen Erkrankungsherde verursacht, EBSTEIN nicht, wie GARROD, die krystallinisch ausgeschiedenen sauren, sondern die in den Gewebssäften gelösten neutralen Urate ansieht. Auf Grund seiner oben angeführten anatomischen Befunde über die alle Uratdeposita umgebenden Nekrosenherde nimmt er an, dass die in Form gelöster neutraler Urate circulirende Harnsäure zunächst als »aseptisches Gift« ge-

wisse Gewebe zum Absterben bringt, und dann in die nekrotischen Gewebe hinein die sauren Urate auskrystallisiren; Anstoss zu letzterem Vorgang geben die in den Nekrosenherden nachweislich sich bildenden freien Säuren. — Eine weitere Stütze hat er dieser Anschauung dadurch gegeben, dass es ihm gelang, durch künstliche Harnsäurestauung, die er bei Hühnern theils durch Ureterenunterbindung, theils durch wiederholte subcutane Injectionen kleiner Mengen von neutralem chromsauren Kalium erreichte, dieselben typischen Herde wie bei der menschlichen Gicht zu erzeugen, und zwar in der Leber, im Herzen und in den Nieren. Ferner erwies er die Harnsäure als Gift für die Gewebe, indem es ihm gelang, durch Injection von reiner Harnsäure (respective ihrer Lösung in Natriumphosphat) in die Cornea von Kaninchen constant Infiltrate zu erzeugen, während gleiche Einspritzungen von Harnstoff, Xanthin, Kreatin etc. ohne Erfolg blieben. — Den Begriff der Harnsäurestauung modificirt EBSTEIN derart, dass er neben der auf ungenügender Nierenthätigkeit beruhenden allgemeinen auch eine localisirte Harnsäurestauung annimmt, die er in der Umgebung der Bildungsstätten der Harnsäure durch eine Störung der Säftebewegung entstehen lässt. Die allgemeine Harnsäurestauung soll hauptsächlich der chronischen und visceralen Gicht, die localen Stauungen mehr den acuten Gelenkaffectionen zu Grunde liegen.

Für die localisirten Vorgänge der Harnsäurestauung verlegt EBSTEIN den hauptsächlichsten Sitz der Harnsäurebildung bei Gicht in die Muskeln und Knochen; er glaubt, als Stütze hierfür neben gewissen physiologisch-chemischen Befunden auch eine Reihe klinischer Thatsachen (Gliederschmerzen, Muskelschwäche, Wadenkrämpfe etc. bei den Gichtanfällen) anführen zu können. Doch stimmen, bei der bisherigen Zweifelhaftigkeit der normalen Bildungsstätten der Harnsäure, viele der anderen Beobachter hiermit nicht überein. So sucht CANTANI [36]) die Stelle der vorwiegenden Harnsäureproduction in dem Knorpel und den periarticulären Geweben, deren Erkrankung für ihn das eigentliche Wesen der gichtischen Diathese ausmacht; Andere (CHARCOT, LECORCHÉ) schreiben diese Thätigkeit in erster Linie der Leber zu; und SENATOR [37]) möchte, im Hinblick auf die Leukämie etc., einer durch abnorme Ernährung beeinflussten Milzfunction den wesentlichsten Antheil an der gichtischen Harnsäurevermehrung zulegen.

Betreffs der allgemeinen Harnsäurestauung ist neuerdings betont worden, dass es zur Erklärung der bei der Gicht vorliegenden Thatsachen genügt, eine constante Retention minimaler Harnsäuremengen anzunehmen. [6]) Einer der jüngsten Verfechter der Lehre von der Harnsäureretention ist LEVISON [19]) vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus. Gestützt auf die oben erwähnten Sectionsbefunde stellt er die Granularatrophie der Nieren als Vorbedingung der Gicht hin. Zur Erklärung einer bei dieser Erkrankung frühzeitig eintretenden Functionsstörung der Nieren weist er dabei auf die neueren histologischen Untersuchungen hin, nach welchen die Schrumpfniere nicht als chronische interstitielle Nephritis aufzufassen ist, sondern mit Degeneration des Epithels der Tubuli contorti beginnt, zu der sich Glomerulitis und interstitielle Bindegewebswucherung hinzugesellt.

Aber eine solche Constanz der Nierenerkrankung entspricht, wie schon erwähnt, nicht der allgemeinen Erfahrung. Gichtfälle, bei denen bis zuletzt die Nieren frei bleiben, sind keine Seltenheit; und jedenfalls tritt in einer grossen Zahl von Fällen die Nierenerkrankung so spät ein, dass sie im Anfang des acuten Stadiums keine Rolle spielen kann. Im Hinblick auf diese Sachlage, durch welche die Annahme einer Harnsäurestauung erschwert wird, hat von jeher ein Theil der Beobachter (darunter auch solche, welche die Harnsäureretention bis zu einem bestimmten Grad verfechten) sich nebenher nach einem anderen, das Ausfallen der Urate aus den Körper-

säften erklärenden Moment umgesehen. Hier lag es nahe, an eine Veränderung der Lösungsfähigkeit von Blut und Gewebssäften gegenüber der Harnsäure zu denken. Eine solche Alteration wird auch von vielen Autoren angenommen, und um sie plausibel zu machen, werden (bei der Complicirtheit der Bedingungen für die Lösung der Harnsäure in organischen Flüssigkeiten) manche Momente, wie das Verhalten der verschiedenen Blutsalze zu einander und vor Allem der Grad der Blutalkalescenz, in wechselnder und zum Theil widersprechender Weise benutzt.

Von den hierher gehörigen Theorien ist eine der bemerkenswerthesten die von ROBERTS[85]) aufgestellte Hypothese. Er geht davon aus, dass die Harnsäure im Urin und Blut in der Form der vierfach harnsauren Salze (Quadrurate) vorhanden ist. Diese haben die Eigenschaft, in Gegenwart von kohlensauren und phosphorsauren Alkalien sich in doppelt harnsaure Salze (Biurate) zu verwandeln. Während in der Norm die Quadrurate durch die Nieren unverändert ausgeschieden werden, nimmt ROBERTS an, dass bei der Gicht (in Folge eines krankhaften Einflusses) diese Salze aussergewöhnlich lange im Blut verweilen und sich dort, bei der reichlichen Anwesenheit von kohlensaurem Natrium, in Biurate umsetzen. Diese sind im Blutserum fast unlöslich, daher auch durch den Urin schwer ausscheidbar; so kommt es zu ihrer krystallinischen Ausscheidung im Gichtanfall. — Diese Anschauung hat ROBERTS zu stützen gesucht durch eine Reihe von Versuchen über das Verhalten von Harnsäure und Uraten ausserhalb des Körpers gegen Blutserum (auch Synovia), respective eine das Blutserum nachahmende »Normalflüssigkeit« (wässerige Lösung von 0,5% Natriumchlorid und 0,2% Natriumbicarbonat). Die Ergebnisse waren den für den Organismus angenommenen Verhältnissen analog: So erwies sich Natriumbiurat in Blutserum und Normalflüssigkeit beinahe unlöslich; ebenso änderten sich einige Präparate von incrustirten gichtischen Gelenken durch Behandlung mit diesen Flüssigkeiten, selbst nach monatelanger Einwirkung, nicht. Dagegen wurde Harnsäure von Normalflüssigkeit, Blut und Synovia leicht aufgelöst (als Quadrurat), aber nach einer gewissen Zeit (in Biurat übergehend) in nadelförmigen Krystallen wieder ausgeschieden; noch schneller lösten sich Quadrurate. Beschleunigt wurde hierbei die Lösung durch gesteigerte Alkalescenz der Flüssigkeit und ihre Umsetzung und Ausscheidung durch höhere Temperatur und besonders durch Vermehrung des Harnsäuregehaltes. Von zugesetzten Salzen waren für die Ausscheidung beschleunigend Natrium- und Kalksalze, ohne Wirkung Salze von Kalium, Lithium und Magnesium, verlangsamend Chlorkalium.

Diese ROBERTS'schen Untersuchungen konnte PFEIFFER[39]) in vielen Punkten bestätigen. Nur kann er sich der Annahme, dass in den Säften normaler Weise Quadrurate vorhanden sind, nicht anschliessen, da solche in natürlichen Sedimenten und künstlichen Niederschlägen nicht nachweisbar sind. Vielmehr kommt er nach Versuchen mit phosphorsaurem Natrium und anderen Salzen auf die alte Anschauung zurück, dass das Hauptmittel zur Lösung der Harnsäure im Organismus die neutralen phosphorsauren Salze sind. Für die Erklärung der gichtischen Uratausscheidungen legt er ausser auf die von ihm betonte »Ausscheidbarkeit« der Harnsäure bei Gicht (s. oben) den wesentlichsten Werth auf die wechselnde Reaction des Blutes und definirt den Gichtanfall als einen durch gesteigerte Alkalescenz des Blutes und der Säfte bewirkten Resorptionsvorgang von Harnsäuremengen, die vorher in Folge von mangelhafter Alkalescenz der Körpersäfte oder von Säuerungsprocessen abgelagert waren.

Einem grossen Theil aller vorstehend genannten Gichttheorien, namentlich der GARROD'schen und den ihr nahestehenden, ist nun aber neuerdings der wesentliche Boden entzogen durch die oben ausgeführten Untersuchungen,

welche mit verfeinerter Methode der Harnsäurebestimmung keine Abnahme der Harnsäureausscheidung, sei es dauernd oder in bestimmten Stadien der Gicht, nachweisen konnten, vielmehr die Verhältnisse dieser Ausscheidung von der Norm nicht wesentlich abweichend fanden. Diese Befunde, zusammengenommen mit der eben berührten Inconstanz der Nierenerkrankung, machen es heute schwer, eine allgemeine Harnsäureretention bei Gicht anzunehmen. — Ferner spricht gegen viele der aufgestellten Hypothesen mehr oder weniger einer der folgenden Punkte: Die in den älteren Theorien grösstentheils enthaltene Ableitung einer Vermehrung der Harnsäure in Blut und Körpersäften von einer unvollständigen Oxydation der reichlich eingeführten Eiweissdiät entspricht nicht mehr den neueren physiologisch-chemischen Anschauungen, die es aus verschiedenen Gründen (hauptsächlich wegen des fehlenden Parallelismus zwischen Bildung, respective Ausscheidung des Harnstoffes und der Harnsäure) für unwahrscheinlich halten, dass die Harnsäure im Thierkörper nur als intermediäres Product des allgemeinen Stoffwechsels, als Vorstufe des Harnstoffes entsteht, und also Vermehrung der Harnsäure einfach aus Verlangsamung des Stoffwechsels abgeleitet werden kann. — Die in jüngster Zeit (im Anschluss an die Arbeiten von HORBACZEWSKI und KOSSEL) sich ausbildende Lehre, dass die Harnsäure im Organismus als Abkömmling des Nuclein der Zellkerne aufzufassen sei, scheint auch der Werthschätzung der bisherigen Gichttheorien Abbruch gethan zu haben, obgleich, selbst wenn man diese Lehre hier anwenden wollte, bei dem Fehlen von stärkerem Zellenzerfall bei Gicht aus derselben keine Erklärung der Harnsäurevermehrung gewonnen werden könnte. — Endlich sei auch auf die Schwierigkeit hingewiesen, welche der Vergleich mit den anderen Krankheiten (Leukämie, Nierenkrankheiten, Emphysem etc.) bietet, bei denen wir jetzt eine ähnliche Vermehrung der Harnsäure in der Gicht kennen, bei denen trotzdem aber nichts über Auftreten gichtischer Deposita bekannt ist.

Durch diese und ähnliche Bedenken ist es zu erklären, wenn in neuester Zeit die Anschauung sich Bahn zu brechen beginnt, dass eine befriedigende Erklärung der Gichtsymptome aus dem Harnsäure-Stoffwechsel nicht gut möglich ist und daher letzterer keine fundamentale Bedeutung für die Krankheit haben kann. So bezweifelt RALFE [40]) die Richtigkeit der Annahme, dass in der Harnsäure die primäre Ursache der Gicht liege, wofür er als Beleg die Erfahrung anführt, dass bei Anurie Krankheitssymptome, welche für Harnsäurevermehrung im Blut sprechen, fehlen; er will vielmehr die vermehrte Anwesenheit von Harnsäure bei Gicht als Folge der Krankheit (vielleicht durch verminderte Zerstörung) ansehen. Dem schliesst sich die Auffassung von v. NOORDEN [31]) an: Indem dieser nach den Ergebnissen der neueren Harnsäureuntersuchungen keinen Grund für die Annahme einer Harnsäurestauung bei Gicht sieht, stellt er zur Erklärung der gichtischen Ablagerungen die Hypothese auf, dass in Folge von (aus unbekannten Ursachen entstehenden) localen entzündlichen und nekrotischen Vorgängen die Harnsäure aus dem Eiweiss der erkrankten Zellen örtlich sich bildet und auch meist unlöslich liegen bleibt, ohne Abhängigkeit von der an anderen Stellen des Körpers gebildeten Harnsäure.

So weit braucht man, wie ich persönlich glaube, nicht zu gehen. Trotz aller Zweifel, die den Harnsäure-Stoffwechsel bei der Gicht umgeben, sind die beiden Thatsachen festzuhalten: dass das Gichtblut in verschiedenen Stadien der Krankheit unzweifelhaft vermehrte Harnsäure gelöst enthält, und dass mit den Localisirungen der Krankheit in den verschiedenen Geweben in übereinstimmender Weise Ablagerungen ungelöster harnsaurer Salze verbunden sind. Die in erster Linie sich aufdrängende Vermuthung,

dass letzterer Vorgang die Folge des ersteren ist, sehe ich keinen Grund aufzugeben, auch wenn für die Ursache des Ausfallens der Urate aus der vorhergehenden Lösung die bisherigen Hypothesen keine befriedigende Auskunft geben. Was man mit Bestimmtheit über das Wesen der Gicht aussprechen kann, ist nun nach allem Vorstehenden allerdings nichts als die wenig befriedigende (in der Einleitung als Definition gegebene) Auffassung des Leidens als eine Allgemeinkrankheit, bei welcher in verschiedenen Geweben entzündliche und nekrotisirende Herde in Verbindung mit Ablagerungen harnsaurer Salze sich bilden, welche letztere anscheinend die Folge eines vermehrten Gehaltes des Blutes an Harnsäure sind. Weshalb die Harnsäure im Blut vermehrt ist, und weshalb die Urate stellenweise aus dem Blut ausfallen, wissen wir vorläufig nicht bestimmt zu erklären.

Dass die Erfahrungen der nächsten Zeit die ungelösten Räthsel der Gichtvorgänge klären werden, ist zu erwarten; um so mehr, wenn statt der früheren einseitigen Harnsäurebestimmungen mit methodischen Stoffwechseluntersuchungen an Gichtkranken fortgefahren wird. Namentlich sind fortgesetzte Stoffwechselversuche, welche über längere Krankheitsperioden mit Gichtanfällen und freien Intervallen fortlaufen, für die weitere Erforschung der Gichtpathologie ein Postulat.

Leichter als das Bisherige ist die Frage zu beantworten, warum die Localisirung der gichtischen Erkrankung an ihren Lieblingsstellen, also zuerst und am stärksten an den Gelenkknorpeln und anderen Gelenktheilen der Extremitäten, stattfindet. Das wichtigste Moment, welches diesen Sitz begünstigt, ist anscheinend die Langsamkeit der Blut- und Säftebewegung an den betreffenden Stellen. Wie man auch die Genese der localen Uratausscheidung auffasst, so ist stets vorauszusetzen, dass die Ausscheidung und was ihr local vorausgeht (chemische Stauung, Wirkung des Gewebes auf gelöste Stoffe etc.) bei langsamerer Circulation der Säfte und längerer Berührung derselben mit den Geweben leichter und reichlicher eintreten kann. Eine solche Verlangsamung des Säftestromes findet sich nun naturgemäss besonders ausgesprochen an der Peripherie der Extremitäten, namentlich der unteren, ferner in den weniger reichlich mit Gefässen versorgten Gelenktheilen, vor Allem dem gefässlosen Knorpel mit seinen engen Saftcanälchen. Für letztere Stelle kommt vielleicht noch in Betracht, dass der Lymphe ein geringeres Lösungsvermögen für Harnsäure als dem Blut zuzuschreiben ist. — Die Richtigkeit einer Abhängigkeit der Uratausscheidungen von der Schnelligkeit des Blut- und Säftestromes wird gut bestätigt durch die interessante Beobachtung von Charcot, dass in gelähmten Körpertheilen die Gichterkrankung sich mit Vorliebe localisirt, so dass bei Hemiplegie einseitige Uratausscheidungen in den Gelenken der gelähmten Seite stattfinden können: ein Einfluss, der nur auf die in Folge der fehlenden Muskelbewegung eingetretene Verlangsamung der Säfteströmung in den gelähmten Gliedern zurückzuführen ist. Speciell für das typische Grosszehengelenk ist ferner noch die von Hueter [41]) betonte Thatsache wichtig, dass dieses namentlich bei älteren Individuen sehr häufig an einfacher Panarthritis erkrankt, ein Umstand, der in dem Gelenk eine Disposition zu Vorgängen wie der gichtischen Entzündung zurücklässt.

Wenn im weiteren Verlauf der Krankheit neben den Gelenken oder statt ihrer an anderen Stellen der Körperoberfläche oder innerer Organe locale Entzündungen und Uratausscheidungen stattfinden, so ist dies gewiss zum grossen Theil davon abzuleiten, dass die Gelenke (eventuell auch äusserlich gesund erscheinende) durch Verdickung und Incrustirung der Gewebe, Gefässobliterationen etc. für erneute gichtische Ausscheidungen unbrauchbar geworden sind, so dass andere Gewebe für dieselben vicariirend eintreten müssen.

Diagnose. Die ausgesprochene reguläre Gicht bietet sowohl in ihrem acuten Stadium durch die typischen Anfälle wie im chronischen Verlauf durch die als solche erkennbaren Tophi so charakteristische Symptome, dass ihre Diagnose leicht und Verwechslung mit anderen Zuständen fast ausgeschlossen ist. Ganz anders verhält es sich mit den verschwommenen, anomalen Formen der Krankheit, bei denen eigentliche Gichtanfälle von Anfang an fehlen, die Gelenkaffectionen sich ohne ausgesprochene Pausen hinziehen und frühzeitig von Erkrankungen innerer Organe begleitet werden. Sind hierbei keine äusserlich erkennbaren Urat-Deposita vorhanden, so kann oft nur eine genaue Abwägung der anamnestischen Daten und ätiologischen Verhältnisse (Erblichkeit etc.) die Diagnose der gichtischen Natur der Erscheinungen ermöglichen. Ob man durch die Untersuchung des Blutes auf Harnsäure (mittels der GARROD'schen Fadenprobe) in solchen Fällen die Frage entscheiden kann, ist zweifelhaft, da der zum positiven Befund nöthige Grad des Harnsäuregehaltes nicht dauernd vorhanden zu sein braucht. Dass die späteren visceralen Begleiterscheinungen der Gicht an sich keine specifischen Symptome zu geben brauchen, ist schon oben betont; auch hier ist nur aus begleitenden oder anamnestisch festzustellenden Gichtzeichen die Diagnose ihrer gichtischen Natur zu stellen und auch dabei oft schwer zu entscheiden, wie viel von ihnen wirklich gichtische Vorgänge, wie viel Complicationen darstellt.

In Bezug auf die Differentialdiagnose gegenüber dem Gelenkrheumatismus ist zu bemerken, dass, so grosse Gegensätze auch die acuten Formen beider Krankheiten bilden, im chronischen Verlauf sich doch zwischen den beiderseitigen Gelenkveränderungen öfters täuschende Aehnlichkeit herausbilden kann. Die bei multipler gichtischer Erkrankung der Finger- und Zehengelenke entstehenden spindelförmigen oder knotigen Verdickungen mit den daraus folgenden Verschiebungen der Phalangen sehen nicht selten den durch den deformirenden chronischen Gelenkrheumatismus hervorgerufenen Formveränderungen der Hände und Füsse recht gleich. Dazu kommt noch die oben erwähnte Neigung gewisser Rheumatiker, in späteren Jahren gichtisch zu erkranken, wobei die ursprünglich befallenen Gelenke auch von der zweiten Erkrankung vorzugsweise heimgesucht zu werden pflegen. Bei solchen Mischformen wird es klinisch meist unmöglich sein, streng zu trennen, wie weit die rheumatische, wie weit die gichtische Veränderung geht. Und so ist es in solchen Fällen gestattet, von einer »rheumatisch-gichtischen« Erkrankung zu reden, einer Bezeichnung, die im Uebrigen leider häufig sehr unwissenschaftlich gemissbraucht wird.

Von der Arthritis deformans ist, wenn auch die Verstellungen der Finger und Zehen bei beiden Krankheiten sich bisweilen ähnlich sehen können, die Gicht meist leicht zu trennen (bei den entgegengesetzten ursächlichen Momenten, der gleichmässigen und symmetrischen Entwicklung ersterer vorzugsweise bei Frauen etc.). Und es ist nur zu bedauern, dass die für jene Erkrankung gebräuchlichen Namen (englisch »Rheumatoid arthritis« oder »Rheumatic gout«) unnützer Weise auf die Gicht hinweisen.

Ueberhaupt leidet die Pathologie der Gicht und verwandter Krankheiten unter dem Einfluss unzweckmässiger Namen. Auch neuerdings noch zeigen die Beobachter Neigung, unter allgemeinen Begriffsbezeichnungen entweder die Gicht mit anderen Krankheitsbildern zusammenzuwerfen, oder gewisse Allgemeinzustände in oft nicht ganz klarer Weise von der Gicht abzutrennen. So fasst, um nur einige Beispiele aus den letzten Jahren anzuführen, ein Autor unter der Bezeichnung »Lithaemie« Gicht und Rheumatismus zusammen, die er beide auf »ungenügender Elimination« beruhen und sich hauptsächlich dadurch unterscheiden lässt, dass bei der Gicht die Niere erkrankt sein soll, bei dem Rheumatismus nicht.[42]) Ein Anderer will

von der Arthritis urica die »arthritische Diathese« trennen, die sich durch das Fehlen von Paroxysmen und anderen klinischen Eigenthümlichkeiten von jener unterscheiden soll.[43]) In ähnlicher Weise stellt ein Dritter neben die Gicht die »Lithaemie«, die er ebenfalls durch klinische Unterschiede, wie Fehlen der Tophi, Vorwiegen nervöser Erscheinungen etc. von jener scheiden will.[44])

Auch der seit langer Zeit eingeführte Begriff der »harnsauren Diathese« oder »Harnsäuredyskrasie« wirkt insofern etwas verwirrend, als unter ihm die Gicht mindestens mit den Concrementen der Harnwege zusammengefasst wird, welche, wie oben erwähnt, nur in einem kleineren Theil der Fälle die Gicht begleiten, dagegen sehr häufig unabhängig von ihr bestehen und keineswegs die gleiche Pathogenese mit jener zu haben scheinen. Im Vorstehenden ist daher auch die Bezeichnung »harnsaure Diathese« nach Möglichkeit vermieden; und es wäre kein Unglück, wenn sie aus der praktischen Diagnostik verschwinden würde.

Prognose. Dass man sich stets auf einen langwierigen Verlauf der Gicht gefasst machen muss, ergiebt sich aus ihren Symptomen. Das Leben wird von den Erscheinungen des acuten Krankheitsstadiums und von den gewöhnlichen Uratausscheidungen nicht bedroht. Für die Prognose der acuten Gichtanfälle, d. h. die Vollständigkeit des Zurückgehens der Gelenkerscheinungen und die Dauer der folgenden freien Pause, ist von jeher die Heftigkeit des Auftretens mit starken Schmerzen, hohem Fieber und starken localen Entzündungserscheinungen für ein vortheilhaftes Zeichen angesehen worden, während milde und verschwommene, beinahe fieberlose Anfälle im Ganzen schneller recidiviren und leichter Verdickungen der befallenen Gewebstheile hinterlassen, die später zu Gebrauchsstörungen der Gelenke führen. Dass das Hinzutreten innerlicher Organerkrankungen die Prognose trübt, ist selbstverständlich; doch wechselt diese Bedeutung nach der Dignität der befallenen Organe: Magen- und Darmstörungen begünstigen einen langsam zunehmenden Marasmus; die meiste directe Gefahr bringt Betheiligung von Herz und Nieren mit sich, da die frühzeitigen und plötzlichen Todesfälle der Gichtischen meist unter dem Bild der Herzinsufficienz, sowie secundärer Hirnherde oder urämischer Symptome einzutreten pflegen.

Dass die gichtische Disposition, namentlich wo sie der Hauptsache nach vererbt ist, vollständig geheilt werden kann, ist kaum anzunehmen. Dass sie aber, auch nachdem sie Erscheinungen gemacht hat, lange Zeit oder dauernd latent bleiben kann, ist eine häufige Erfahrung. Vorbedingung hierzu ist allerdings consequentes Fernhalten aller der ätiologischen Schädlichkeiten, welche ungeeignete Nahrungs- und Lebensweise bilden. Geschieht dies, so können einige wenige Gichtanfälle das einzige Zeichen der Krankheit bilden oder können wenigstens die Erscheinungen ganz auf die Gelenke beschränkt bleiben. Aber auch wo Gichtablagerungen in grösserer Entfernung von den Gelenken stattgefunden haben, und auch wo eine mässige Betheiligung der inneren Organe, selbst des Herzens und der Nieren, ausgesprochen ist, kann bei geeignetem Verhalten ein Theil der Kranken von bedrohlichen Krankheitserscheinungen verschont bleiben und eine hohe Altersstufe erreichen.

Behandlung. Bei keiner Krankheit ist es schon aus einer oberflächlichen Betrachtung der festgestellten ätiologischen Momente so einleuchtend wie bei der Gicht, dass zur Verhütung und Besserung der Symptome diätetische und hygienische Vorschriften der medicamentösen Behandlung an Wichtigkeit weit voranstehen müssen. Da auch bei angeborener gichtischer Disposition in einem grossen Theil der Fälle die Erkrankung erst dann auszubrechen pflegt, wenn ungeeignete und übermässige Nahrungszufuhr, unterstützt durch Mangel an Körperbewegung, eingewirkt hat, so ist es von vornherein wahrscheinlich, überdies durch die Erfahrung seit lange

ausgemacht, dass ohne Regelung der Nahrungs- und Lebensweise eine Einwirkung auf die gichtischen Erscheinungen unmöglich ist. Eine solche Regelung hat bei den mit nachweisbarer Disposition Behafteten am besten schon vor dem Ausbruch der Symptome prophylaktisch stattzufinden; jedenfalls soll sie von den ersten Gichtanfällen beginnen und bis zu einem gewissen Grad durch den weiteren Krankheitsverlauf und das übrige Leben hindurch fortgesetzt werden.

Was zunächst die diätetische Behandlung der Gicht betrifft, so waren die Anschauungen über die bei ihr nöthigen Principien vor einigen Jahrzehnten viel übereinstimmender als jetzt: eine Thatsache, die bei dem oben zum Theil berührten Wechsel der Anschauungen über das Wesen der Gicht und den Harnsäurestoffwechsel nicht Wunder nehmen kann. Die älteren Beobachter argumentirten der Hauptsache nach so, dass die zu reichliche Einfuhr von Eiweissstoffen bei der durch ungeeignete Lebensweise bedingten Langsamkeit und Unvollständigkeit der Oxydation im Körper zu gesteigerter Anwesenheit der Harnsäure führe. Demgemäss hielten sie die möglichste Beschränkung der Albuminate, namentlich des Fleisches, für die wichtigste Aufgabe der Gichtdiät und kamen auf diese Weise zu mehr oder weniger vegetarischen Vorschriften, mit denen sicherlich in vielen Fällen gute Erfolge erzielt sind. — Aber strenge Pflanzenkost wird oft schlecht vertragen; sie verlangt zur Deckung des nöthigen Nahrungswerthes grosse Quantitäten und erregt dadurch leicht Verdauungsstörungen. Dazu kamen mit dem Fortschreiten der Kenntnisse über den Stoffwechsel die Erfahrungen, dass gerade Kohlehydrate und Fette als Sparmittel den Eiweissstoffwechsel zu verlangsamen geeignet sind, dass speciell nach Fetteinfuhr die harnsauren Salze im Urin gesteigert werden (Meissner und Koch), sowie der Zweifel daran, dass die Harnsäurebildung überhaupt durch den Stickstoffgehalt der Nahrung direct beeinflusst wird. Auf solche Ueberlegungen hin ist allmälig der Eiweissnahrung wieder mehr Spielraum in der Gichtkost gewährt und dafür in wechselnder Weise Beschränkung der übrigen Nahrungsmittel für nöthig erklärt. So will Cantani neben der Eiweisskost sowohl Kohlehydrate, wie Fette möglichst verbieten; Senator hält den Fettgenuss für so schädlich, dass er selbst das Eigelb von der Diät ausschliesst; dagegen gestattet Ebstein unter möglichster Beschränkung der Kohlehydrate mässige Mengen von Fett, so dass die Kost der von ihm bei Fettsucht vorgeschriebenen ähnlich wird. Neuerdings wird weiter hervorgehoben, dass die selbst gesteigerte Anwesenheit der Harnsäure im Blut keine Gefahr bietet, so lange dieselbe »gebunden« und in Lösung gehalten wird und deshalb im Hinblick auf die nachgewiesene Verminderung der Harnstoffausscheidung eine reichlich Eiweiss enthaltende Diät bei Gicht verlangt (Pfeiffer). — Kurz, die im Laufe der Jahre für den Gichtischen aufgestellten Speisezettel bieten ein buntes Bild.

Aber der scheinbare Wirrwarr der Erfahrungen vermindert sich, wenn man die empfohlenen Kostformen genauer vergleicht. Gemeinsam zeigen sie eine Beschränkung des Nahrungsquantums gegenüber der gewöhnlichen Kost, noch mehr gegenüber der Diät der meisten Arthritiker; ja bei der Mehrzahl der Vorschriften bildet diese Beschränkung den wesentlichen Punkt. Hiermit können die verschiedenen pathogenetischen Anschauungen sich befriedigt erklären. Und aus der Summe der scheinbar widersprechenden Erfahrungen, welche sämmtlich durch namhafte Beobachter gestützt sind, hat man Recht, den Schluss zu ziehen: dass das Wesentliche der dem Gichtischen nothwendigen Diätregelung in einer von physiologischen Principien geleiteten Verminderung des Nahrungsquantums liegt, welches man in passender Weise auf Albuminate, Fette und Kohlehydrate vertheilen kann.

Die Diätvorschriften müssen genau gemacht, die Mengen der einzelnen Speisen und die Stunden der (nicht zu häufigen) Mahlzeiten bestimmt angegeben werden. Die Zubereitung der Speisen hat einfach zu sein, namentlich die der Fleischspeisen ohne schwer verdauliche Zuthaten und ohne Gewürze, welche Magen und Nieren reizen, zu geschehen. Kaffee und Thee sind erfahrungsgemäss zu verbieten oder möglichst einzuschränken; ob ihre den Stoffwechsel verlangsamende Wirkung hierbei eine Rolle spielt, bleibt dahingestellt. Das Gleiche gilt vom Alkohol, dessen stärkere Formen zu verbieten sind, während leichter Rothwein und Bier in kleinen Mengen gestattet werden können.

Nächst den diätetischen Vorschriften ist, worüber allgemeine Uebereinstimmung herrscht, nichts für den Arthritiker wichtiger als die Sorge für rationelle Lebensweise. Statt der bei Vielen der Kranken eingehaltenen allzu eintönigen, sitzenden, theils unthätigen, theils in gleichmässiger geistiger Anstrengung verlaufenden Beschäftigung ist eine abwechselnde, zum Theil in freier Luft sich bewegende, mit genügender Körperthätigkeit verbundene Lebensweise anzustreben, deren befördernde Wirkung auf Verdauung, Stoffwechsel und Circulation der Neigung zu Uratausscheidung wohlthätig entgegenzuwirken im Stande ist. Reiten, Radfahren, Bergsteigen, methodische Gymnastik u. Aehnl. müssen das ruhigere Tagewerk unterbrechen; bei älteren oder in der Krankheit vorgerückteren Personen können Frictionen oder Massage der Gelenke oder des ganzen Körpers diese Uebungen ersetzen. Auch hydrotherapeutische Proceduren, namentlich feuchte Abreibungen, eventuell mit Salzwasser, sowie die unten noch weiter zu nennenden Thermalcuren können zu demselben Zweck mitwirken, während kalte Bäder, auch Seebadecuren bei gichtischer Anlage meist nicht gut vertragen werden. Auch weitere Reisen in ein günstig ausgewähltes Klima können ähnlichen Einfluss üben und mitunter die Wiederholung eines Gichtanfalles lange hinausschieben.

Gegen die diätetisch-hygienischen Vorschriften steht die innerliche ärztliche Behandlung der allgemeinen Gichtsymptome weit zurück. Hiervon macht nur ein Mittel eine Ausnahme, welches nach übereinstimmendem Urtheil in den verschiedensten Stadien der Gicht auf Allgemeinbefinden und hauptsächliche Localerscheinungen einen unverkennbar günstigen Einfluss ausübt, das sind die Alkalien. Auch ist es theoretisch, wie man auch die Harnsäurevermehrung im Blut erklärt, durchaus verständlich, dass durch die Einführung unschädlicher Salze, welche die Alkalescenz der Körpersäfte erhöhen und die Acidität des Urins herabsetzen, die Lösungsfähigkeit der Gewebssäfte gegenüber der Harnsäure gesteigert und das Eintreten von Uratausscheidungen vermindert werden muss. Es kommt dazu, dass dieselben Alkalisalze erfahrungsgemäss die Magen- und Darmthätigkeit günstig beeinflussen, und nach Einführung einiger von ihnen directe Steigerung des Eiweissumsatzes nachgewiesen ist. Dem entspricht, dass es nicht selten gelingt, durch die Verabreichung von Alkalien einen erwarteten Gichtanfall hinausgeschoben, sowie die bestehenden Verdauungsbeschwerden und anderen Vorboten verschwinden zu sehen.

Die beliebteste Form zur Einführung der Alkalien ist im Allgemeinen die der Mineralwässer, welche die hauptsächlich hier in Frage kommenden Salze, nämlich die kohlensauren und schwefelsauren Kalium- und Natriumverbindungen, das Chlornatrium u. s. w. in geeigneten Mischungen enthalten. Welche unter den Mineralwässern bei Gicht den Vorzug verdienen, darüber ist viel gestritten worden. Neuerdings hat Pfeiffer[39]) den Grundsatz betont, hier nur mässig alkalische Wässer gebrauchen zu lassen und eine Ueberladung des Körpers mit Alkali zu vermeiden; er bezieht sich dabei auf seine oben erwähnten Versuche über die Löslichkeits-

verhältnisse der Harnsäure und ihrer Salze, wonach ein Uebermass von Alkali (namentlich an kohlensaurem und doppeltkohlensaurem Natrium) direct zur Ausscheidung von Biuraten im Körper führen kann. Daraufhin hält er das Fachinger Wasser, das in 1 Liter (der täglichen Menge) 3 bis 4 Grm. von doppeltkohlensaurem Alkali enthält, für den dem Gichtischen angemessensten Brunnen. Auch scheint die neuere Erfahrung diesem Wasser den Vorzug vor dem im Gegensatz zu ihm stehenden Wiesbadener »Gichtwasser« (einem durch Zusatz von Natr. bicarbon. corrigirten Kochbrunnen) zu geben, welches wiederholt von MORDHORST[45]) als vorzüglichstes Antarthriticum gerühmt wurde, und für welches dieser gerade als Vorzug anführt, dass es unter den in Frage stehenden Brunnen den grössten Gehalt an Natr. bicarb. (und Kochsalz) hat, daneben auch den Mindestgehalt an kohlensaurem Kalk, der zur Bildung des schwer löslichen harnsauren Kalkes führt. — Aber neben diesen Wässern ist sicherlich der hier vorliegenden Indication mit einer grossen Menge von alkalihaltigen Quellen zu genügen, welche auch sämmtlich einen bekannten Ruf im Kreise der Arthritiker besitzen. Man kann als solche eine grosse Anzahl nennen, welche zum Theil den reinen alkalischen Säuerlingen (Vichy, Neuenahr, Vals etc.), theils den zusammengesetzten alkalischen Wässern (Karlsbad, Marienbad, Tarasp, Ems etc.), theils den Kochsalzwässern (Wiesbaden, Homburg, Kissingen, Nauheim etc.) oder auch den Schwefelquellen (Aachen, Weilbach, Nenndorf, Baden in der Schweiz, Pyrenäenbäder etc.) angehört. — Eine Zeit lang wurde auf die Beobachtung hin, dass das harnsaure Lithium sich durch seine leichte Löslichkeit auszeichnet, auf den Lithiumgehalt der Brunnen der grösste Werth gelegt und darum den Wässern von Salzschlirf, Assmannshausen, Baden-Baden, Dürkheim, der Salvator-Quelle etc., sowie den an verschiedenen Orten künstlich hergestellten Lithiumwässern der erste Platz in der Brunnenbehandlung der Gicht eingeräumt. Doch hat die Erfahrung nicht gezeigt, dass diese (sehr brauchbaren) Quellen mehr als die vorher genannten leisten. — Aus der Summe der genannten Brunnen ist im gegebenen Fall der passende unter Berücksichtigung der Constitution des Kranken, des Krankheitsstadiums, der Stärke der begleitenden innerlichen Beschwerden, namentlich Magen- und Darmstörungen, etwaiger Complication mit Allgemeinveränderungen, wie Fettsucht etc., auszuwählen. — Kann der Brunnen an Ort und Stelle gebraucht werden, so wird seine Wirkung durch das gerade für den Arthritiker meist sehr vortheilhafte curmässige Leben erhöht.

Ein Theil der Wirkung des Brunnengebrauches ist auf die Einführung grösserer Wassermengen zu beziehen; die Durchspülung der Gewebe kann nur dazu beitragen, die Urate in Lösung zu halten und ihre Ausscheidung zu erleichtern. Doch darf dieser Zweck nicht übertrieben und der Brunnen daher nicht in zu grossen Dosen verordnet werden, da Verdauungsorgane und Circulationssystem älterer Arthritiker keine allzu grossen Flüssigkeitsmengen bewältigen können. Aus demselben Grunde sind die früher empfohlenen Wassertrinkcuren (worunter die berüchtigte von CADET DE VAUX, der viertelstündlich heisses Wasser, bis zu 12 Litern tagüber, trinken liess) wieder verlassen. Man erreicht diesen Zweck besser durch diätetische Curen, wie Milch-, Molken-, Traubencur u. Aehnl., welche mitunter vorzügliche Wirkung bei Gicht zeigen.

Können keine Mineralwässer gebraucht werden, so sind die Alkalisalze als solche zu verordnen; hierzu eignen sich am besten kohlensaure und pflanzensaure Kalium- und Natriumverbindungen (letztere zu 5 bis 6 Grm. täglich), Magnesia und das neuerdings den übrigen vorgezogene Lithium carbon. (0,1—0,3 mehrmals täglich). Doch ist bei dem letzteren einige Vorsicht mit den Dosen und der Länge des Gebrauches geboten, da es unter Umständen gastrische Beschwerden erzeugt. Auch Jodkalium wird

häufig, wenn auch hauptsächlich in den späteren Perioden der Krankheit, mit Vortheil gebraucht. — Als gute Form zur Einführung des Natrium ist neuerdings das »Uricedin«, ein aus citronensaurem und schwefelsaurem Natrium nebst verwandten Salzen gemischtes Mittel, empfohlen.[46])

Von sonstigen inneren Medicamenten ist Vieles früher von rein empirischem oder von einem falschen physiologischen Standpunkt aus empfohlen, aber heute wieder vergessen worden. Davon seien z. B. Benzoesäure und benzoesaures Natrium, kieselsaures Kalium, oxydirende Mittel (Sauerstoff, Wasserstoffsuperoxyd, chlorsaures Kalium) etc. erwähnt. Auch die beiden gleich unten betonten Mittel, Colchicum und Salicylsäure, sind der gichtischen Allgemeinerkrankung gegenüber von zweifelhafter Bedeutung. Neuerdings wird die Milchsäure zu 2,0 Grm. täglich, wiederholt drei Wochen lang gebraucht, als Prophylacticum gegen die Gichtanfälle gerühmt.[47])

Eine abweichende Behandlung erfordert der acute Gichtanfall. Dass es möglich sein sollte, denselben nach seinem Beginn zu coupiren, ist nicht wahrscheinlich; die früher dazu versuchten Abortivmittel (Kälte, Blutentziehungen, Drastica) wirken schädlich. Nun wurde kürzlich zur Abkürzung des Anfalles Calomel in einmaliger grösserer Gabe sehr empfohlen.[48]) — Hauptgebot ist hier Ruhe; am besten bleibt der Kranke bis zum Verschwinden jedes Schmerzes im Bett. Das afficirte Gelenk (meist also der Fuss) wird hochgelagert, eventuell durch eine leichte Schiene fixirt, mit einer dünnen Lage von Watte, Werg oder Aehnl. bedeckt und mit einem schmerzstillenden Mittel (am besten Chloroformliniment oder narkotische Salbe, Ichthyolsalbe, Collodiumbepinselung) behandelt. Kalte Umschläge werden meist nicht vertragen; genügen wenige innerlich gereichte Opiate nicht zur Ermässigung des Schmerzes, so kann namentlich bei empfindlichen Kranken eine subcutane Morphiuminjection (die von manchen Seiten gefürchtet wird) nicht schaden. Die Diät muss während des Anfalles streng entziehend sein; als Getränk dient, unter Vermeidung eines jeden Alkoholicum, am besten ein leichter Säuerling.

Von zwei Medicamenten lehrt, trotz mancher gegentheiligen Behauptung, die Erfahrung, dass sie die Schmerzen und sonstigen acuten Erscheinungen des Gichtanfalles in einer grossen Anzahl der Fälle vermindern und abkürzen: von dem Colchicum und der Salicylsäure.[49]) Das Colchicum, schon vor Jahrhunderten gegen die Gicht gerühmt, darf nicht in zu kleinen Dosen gegeben werden: Tinct. Colchic. schnell von 10 auf 30 Tropfen pro dosi steigend, 3—4mal täglich; bei Eintritt von Intoxicationserscheinungen auszusetzen. Dasselbe ist der Hauptbestandtheil vieler gegen die Gicht gepriesenen Geheimmittel, namentlich des bekannten Liqueur de Laville. — Die Salicylsäure, am besten als Natr. salicyl. oder Lithium salicyl. (3—4mal täglich 1,0) gegeben, ist zwar hier weniger zuverlässig als dem acuten Gelenkrheumatismus gegenüber; sie setzt aber doch sehr häufig Schmerz, Fieber und Gelenkschwellung in den ersten Tagen der Anfälle gut herab. Empfehlenswerth ist, namentlich wo der Anfall mit höherem Fieber einsetzt, mit der Salicylsäure zu beginnen und nach einigen Tagen zur Tinct. Colchic. überzugehen, welche nach Verschwinden der Anfallsymptome noch mindestens 8—14 Tage weiter gegeben werden soll. — Beide Mittel sind nicht nur bei den ausgesprochenen frischen Anfällen, sondern auch besonders gegen die abortiven Gelenkaffectionen (»Mahnungen«), welche sich zwischen die typischen Attaquen oft einschieben, gut zu gebrauchen. — Zur Schmerzstillung und Beförderung der Rückbildung ist bei dem frischen Podagra und Gonagra neuerdings auch die locale Application des galvanischen Stromes empfohlen.[50]) Gegen die nach den Anfällen zurück-

bleibende Gelenksteifigkeit sind, so lange keine stärkeren Incrustationen vorliegen, methodische Bewegungen des Gelenkes, Massage und Aehnliches brauchbar.

Auch die durch die Uratablagerungen im chronischen Gichtstadium hervorgerufenen Localerkrankungen, also die bleibenden Gelenkverdickungen und die theils in ihrer Umgebung, theils entfernt davon liegenden Tophi, sind in der Therapie gesondert zu berücksichtigen. Zwar hofft man theoretisch genommen, durch die Alkalibehandlung auch diese Affectionen, soweit sie auf harnsauren Deposita beruhen, zu »lösen«; doch ist dieser Vorgang praktisch selten zu beobachten: ein älterer Tophus bleibt meist durch die längste Brunnencur oder die grössten Dosen von Alkalien unberührt. Es kann dies auch nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, wie zweifelhaft es ist, ob der spärliche, die Uratablagerungen umspülende Säftestrom durch die eingeführten Salze genügend geändert werden kann, um eine chemische Beeinflussung der Deposita zu ermöglichen. Es ist auch mit Recht neuerdings wiederholt darauf hingewiesen worden, wieviel schwieriger diese Lösung gegenüber derjenigen der Nieren- und Harnwegeconcremente ist.[46, 51])

Denselben Zweifeln begegnen auch gewisse andere Stoffe, welche man als besonders gut harnsäurelösend neuerdings zur Verkleinerung der Gichtablagerungen zu verwerthen versucht hat. Es ist stets die Frage aufzuwerfen, ob die im Reagensglas erfolgende Lösung auch in den Körperflüssigkeiten, bei dem complicirten chemischen Verhalten der Harnsäure in ihnen, vorausgesetzt werden kann. Hier ist namentlich das Piperazin zu nennen, dessen Fähigkeit, Harnsäure zu lösen, eine auffallende ist, und welches besonders Biesenthal [52]) in die Behandlung des chronischen Gichtstadiums einzuführen versucht hat, indem er betont, dass das harnsaure Salz des Mittels den Körper unzersetzt und besonders leicht zu passiren scheint. Er stützt sich dabei auf Experimente von Meisels (die er wiederholte), wonach die bei Thieren nach Injection von chromsaurem Salz entstehenden künstlichen Uratniederschläge durch Verabreichung von Piperazin beeinflusst werden. — Doch sind diese Angaben von Bohland [53]) u. A. nicht bestätigt worden; und die praktischen, mit Piperazin in der Gichtbehandlung gemachten Erfahrungen waren bisher sehr wechselnd, zum Theil allerdings günstig.[54]) — Es sei hier auch erwähnt, dass das mit dem Piperazin nahe verwandte Spermin von Poehl [55]) bei »harnsaurer Diathese« zur Anregung der dabei verminderten Gewebsoxydation empfohlen ist.

Kürzlich wurde das (mit dem von A. W. Hofmann dargestellten Aethylenäthenyldiamin identische) »Lysidin« von Ladenburg als fünffach die harnsäurelösende Wirkung des Piperazin zeigend empfohlen. Ob dasselbe in der Gichttherapie grössere Bedeutung erlangen wird, ist abzuwarten. In einigen Fällen konnte Grawitz [56]) günstige Erfolge (mit Verkleinerung von Tophi) damit erzielen. — An den genannten Mitteln gelang es übrigens Mendelsohn [51]) sehr gut, die Complicirtheit der Bedingungen, welche eine Harnsäurelösung im Körper zulassen, zu beweisen: Für Lysidin und Piperazin (auch für kohlensaures Lithium) fand er, dass ihre Fähigkeit, Harnsäure zu lösen, durch Anwesenheit von Urin aufgehoben wird, und dass das Kochsalz des Urins hieran Schuld zu tragen scheint.

Besser sind die Erfolge, welche mit der seit alter Zeit gegen die gichtischen Gelenkverdickungen und Tophi gerühmten Bäderbehandlung erreicht werden. Hier sind es theils Akratothermen (Teplitz, Wildbad Gastein, Ragaz etc.), theils Soolen (Wiesbaden, Oeynhausen, Nauheim etc.), oder Schwefelthermen (Aachen, Baden bei Wien und in der Schweiz, Bäder

Südfrankreichs etc.), welche alten Ruf gegen die Gicht besitzen, und bei deren consequentem Gebrauch die Uratgeschwülste oft merklich verkleinert werden.

Verschiedentlich ist auch die Elektricität gegen diese Localaffectionen mit gutem Erfolg angewendet worden: So sah M. Meyer[57]) günstigen Einfluss der percutanen Galvanisation, ausser bei anderen oberflächlichen Geschwülsten, auch bei arthritischen Ablagerungen in den Extensoren-Scheiden der Hände. — Ferner ist zu diesem Zweck die Einführung von Lithium in den Körper auf dem Weg der »elektrischen Endosmose« versucht worden.[58]) Durch Vorversuche wurde constatirt, dass ein Mensch, welcher die eine Hand in ein Gefäss mit Lithiumchloridlösung, die andere in ein solches mit Kochsalzlösung taucht, während ersteres mit dem positiven, letzteres mit dem negativen Pol eines elektrischen Stromes verbunden ist, nach einigen Stunden Lithium im Urin zeigt. Durch dieselbe Versuchsanordnung wurde bei Bestehen von schmerzhaften gichtischen Anschwellungen der Fingergelenke schnelle Abnahme von Schmerz und Schwellung erreicht. Weitere Erfahrungen über solche Erfolge sind abzuwarten.

Je weiter das chronische Gichtstadium vorrückt, und je mehr innere Organe an der Erkrankung sich betheiligen, um so mehr hat die specifische Gichttherapie zurückzutreten und die Behandlung nach allgemeinen Grundsätzen zu erfolgen. Hier wird neben speciellen Indicationen von Seiten einzelner Organe, namentlich des Herzens und der Nieren, hauptsächlich die Regel allmälig immer wichtiger, roborirend einzuwirken und alle schwächenden Eingriffe zu vermeiden. Bei Brunnencuren bevorzugt man in diesem Stadium oft gern die eisenhaltigen Wässer. Unter diesen Umständen werden auch die strengen Diätvorschriften aufhören müssen und Nahrungs- wie Lebensweise dem Kräftezustand des Kranken anzupassen sein. Dies trifft besonders auch die Complication mit Allgemeinstörungen, wie Diabetes; bei diesem wird, wenn er mit älterer Gicht sich combinirt, selten die Durchführung einer streng antidiabetischen Diät gestattet sein, um so weniger, als der Diabetes in diesen Fällen häufig keinen starken Grad zu erreichen pflegt.

Die früher gegebene Lehre, bei geringen Gelenkaffectionen und visceralen gichtischen Erscheinungen eine Steigerung der ersteren durch Reizung der Gelenkoberfläche zu versuchen, um von den inneren Organen abzuleiten, ist neuerdings aufgegeben.

Literatur: [1]) Hirsch, Handbuch der histor.-geograph. Pathologie. Stuttgart 1883. Abth. 2, pag. 455 ff. — [2]) Scudamore, A treatise of the nature and cure of Gout. London 1816; deutsch von Hesse. Halle 1819. — [3]) Gairdner, Gout, its history, its causes and its cure. London 1860. — [4]) Garrod, The nature and treatment of Gout and rheumatic Gout. London 1859; deutsch Würzburg 1861. — [5]) Tylden, Heredity of Gout. St. Bartholomew's hosp. Report. 1890, pag. 268. — [6]) Camerer, Zur Lehre von der Harnsäure und Gicht. Deutsche med. Wochenschr. 1891, Nr. 10 und 11. — [7]) Ebstein, Die Natur und Behandlung der Gicht. Wiesbaden 1882. — [8]) Trousseau, Med. Klinik des Hôtel Dieu. Deutsche Bearbeitung. 1868, III, pag. 288. — [9]) Marboux et Contrexéville, Goutte articulaire typique chez une petite fille de onze ans. Lyon méd. 1892, Nr. 43. — [10]) Duckworth, A treatise of Gout. London 1889; deutsch von Dippe. Leipzig 1894. — [11]) Pribram, Gicht, diese Encyclopädie. 2. Aufl., 1886, VIII, pag. 410. — [12]) Lecorché, Traité théorique et pratique de la Goutte. Paris 1884. — [13]) Pfeiffer, Gichtfinger. Berliner klin. Wochenschr. 1891, Nr. 15. — [14]) Grant, Rare forms of Gout and Rheumatism. New York med. Record. 11. Nov. 1893. — [15]) Grube, Giebt es eine specifische Pneumonie der Gichtischen? Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 47. — [16]) Paget, On gouty and some other forms of Phlebitis. St. Bartholomew's hosp. Reports. 1866. — [17]) Haig, The excretion and formation of uric acid. etc. Brit. med. Journ. 7. Juli 1888. — [18]) Lemoine, Crises névropathiques périodiques des Arthritiques. Méd. modern. 1894, Nr. 29. — [19]) Levison, Zur Pathogenese der Gicht. Zeitschr. f. klin. Med. 1894, XXVI, pag. 293. — [20]) Debout d'Estrées, Some new facts concerning gouty Parotitis and gouty Orchitis. Med.-chir. Transactions. 1887, LII, pag. 217. — [21]) Berkert, A contribution to the diagnosis of Gout. Lancet. 16. December 1893. — [22]) Kirk, The dental mani-

festations of Gout etc. Ibid. 30. Juni 1894. Burchard, Gout and the teeth. Philadelphia med. Reporter. 19. Mai 1894. — [23]) Mollière, Sur l'immunité rélative, dont paraissent jouir les Goutteux vis-à-vis de la Tuberculose. Lyon méd. 1888, Nr. 15. — [24]) Sokolowski, Einige Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen der arthritischen Diathese und der Lungentuberkulose. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1891, XLVII, pag. 558. — [25]) Legros, Étude critique sur les causes de la mort rapide et soudaine chez les Goutteux. Thèse. Paris 1887. — [26]) Labadie-Lagrave, La Goutte saturnine. Union méd. 1892, Nr. 36 und 37. — [27]) Moore, Some observations on the morbid anatomy of Gout. St. Bartholomew's hosp. Reports. 1888, XXIII, pag. 289. — [28]) Salomon, Ueber pathologisch-chemische Blutuntersuchungen. Charité-Annalen. 1880, pag. 139. — [29]) G. Klemperer, Zur Pathologie und Therapie der Gicht. Deutsche med. Wochenschr. 1895, Nr. 40. — [29a]) Neusser, Ueber einen besonderen Blutbefund bei uratischer Diathese. Wiener klin. Wochenschr. 1894, Nr. 39. — [30]) Pfeiffer, Ueber Harnsäure und Gicht. Berliner klin. Wochenschr. 1892, Nr. 16, 17, 19, 20 und 22. — [31]) v. Noorden, Lehrbuch der Pathologie des Stoffwechsels. Berlin 1893, pag. 429 ff. — [32]) L. Vogel, Ueber Gicht. Zeitschr. f. klin. Med. 1894, XXIV, pag. 512. — [33]) Roberts, On Pfeiffer's test for latent Gout. Lancet. 4. Januar 1890. — [34]) Ebstein, Beiträge zur Lehre von der harnsauren Diathese. Wiesbaden 1891. — [35]) Stokvis, Bijdragen tot de kennis der phosphoorzuuruitscheiding bij Arthritis. Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1875, Nr. 37. Stokvis, Zur Kenntniss der Phosphorsäureausscheidung bei Arthritis. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, Nr. 47. — [36]) Cantani, Specielle Pathologie und Therapie der Stoffwechselkrankheiten. Deutsch von Hahn. Berlin 1880, II, pag. 67 ff. — [37]) Senator, Gicht. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. und Therap. 2. Aufl., Leipzig 1879, XIII, pag. 133 ff. — [38]) Roberts, On the chemistry and therapeutics of uric acid and Gout. Brit. med. Journ. 18. und 25. Juni, 2. und 9. Juli 1892. — [39]) Pfeiffer, Ueber Harnsäureverbindungen beim Menschen. Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 40 und 41. — [40]) Ralfe, On recent theories of Gout etc. Lancet. 10. Nov. 1894. — [41]) Hueter, Klinik der Gelenkkrankheiten. 2. Aufl., Leipzig 1877. — [42]) Tyrrell, The affinity of Gout and Rheumatism. New York med. Record. 29. Sept. 1894. — [43]) Cavazzani, Sulla diatesi artritica. Riforma med. 1894, pag. 245. — [44]) da Costa, American Gout. Boston med. and surg. Journ. 15. März 1894. — [45]) Mordhorst, Warum sind harnsaure Nierensteine und der Harngries so viel leichter löslich, als Gichtablagerungen? Therap. Monatsh. August 1893. Mordhorst, Die bei der Behandlung der Gicht und Harnsäureconcremente in Betracht kommenden Mittel und ihre Wirkungsweise. Ebenda. Sept. 1894. — [46]) Mendelsohn, Zur Therapie der harnsauren Diathese. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1893, pag. 367. Langstein, Einiges über das »Uricedin-Stroschein« in der Therapie der harnsauren Diathese. Prager med. Wochenschr. 1894, Nr. 45. — [47]) Béranger-Féraud, Note sur l'emploi de l'acide lactique comme moyen prophylactique des attaques de Goutte. Bull. de Thérap. 30. Dec. 1891. — [48]) Grimm, Ueber Gelenkgicht etc. Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 17 u. 18. — [49]) Lecorché, Traitement de la Goutte. Paris 1894. Tyson, The treatment of Gout. Therap. Gaz. Nov. 1893. Plique, Traitement de l'accès de la Goutte. Gaz. méd. de Paris. 1894, Nr. 15. — [50]) Fratnich, Die Elektricität bei acuten Gichtanfällen. Allg. Wiener med. Ztg. 1888, Nr. 7. — [51]) Mendelsohn, Die Verschiedenheit des Problems der Harnsäureauflösung bei gichtischen Ablagerungen und bei Concretionen in den Harnwegen. Deutsche med. Wochenschr. 1895, Nr. 18. — [52]) Biesenthal, Ueber den Einfluss des Piperazins auf die harnsaure Diathese. Virchow's Arch. 1894, CXXXVII, pag. 51. — [53]) Bohland, Ueber das Piperazin als harnsäurelösendes Mittel. Therap. Monatsh. Mai 1894. — [54]) Heermann, Mittheilungen über einige mit Piperazin erzielte Erfolge. Ebenda. Nov. 1894. Heermann, Mittheilungen über das Piperazin. Ebenda. Juli 1895. — [55]) Poehl, Einwirkung des Spermins auf den Stoffumsatz etc. Zeitschr. f. klin. Med. 1894, XXVI, pag. 135. — [56]) Grawitz, Ueber ein neues harnsäurelösendes Mittel. Deutsche med. Wochenschr. 1894, Nr. 41. — [57]) M. Meyer, Ueber die Zertheilung von Geschwülsten durch percutane Galvanisation. Berliner klin. Wochenschrift. 1890, Nr. 30. — [58]) Edison, Ueber Versuche zur Heilung gichtischer Ablagerungen durch Anwendung der elektrischen Endosmose. Wiener med. Blätter. 1890, Nr. 34. Variot, Nouveau traitement de la Goutte par Edison. Gaz. méd. de Paris. 1890, Nr. 49. — Von Monographien, welche zur Orientirung über die betreffs der Gicht herrschenden Anschauungen zu empfehlen sind, werden hervorgehoben die oben citirten Veröffentlichungen von Garrod (Nr. 4), Cantani (36), Senator (37), Ebstein (7), Lecorché (12 und 48) und Duckworth (10), woselbst auch zum Theil Weiteres über die umfangreiche Gichtliteratur zu finden ist.

Riess.

Giesshübl-Puchstein in Böhmen, eine Stunde von Karlsbad entfernt, 340 Meter ü. M. in anmuthender Gebirgslage, vom Duppauer und Karlsbader Gebirge umschlossen, hat vorzüglich reine, alkalische Säuerlinge mit sehr bedeutendem Kohlensäuregehalte und beträchtliche Mengen von kohlensaurem Natron. Die Quellen sind: die König Ottoquelle, die Elisabethquelle, die Franz Josefquelle und die Löschnerquelle. Die drei erstgenannten sind genauer analysirt.

Sie enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	König Ottoquelle	Elisabeth-quelle	Franz Josefquelle
Doppeltkohlensaures Natron	1,192	1,076	0,794
Chlorkalium	0,030	0,021	0,128
Schwefelsaures Kali	0,033	0,029	0,046
Doppeltkohlensauren Kalk	0,343	0,224	0,243
Doppeltkohlensaure Magnesia	0,213	0,134	0,169
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0,003	0,007	0,003
Doppeltkohlensaures Lithion	0,010	0,0005	0,0001
Doppeltkohlensauren Strontian	0,002	—	—
Kieselerde	0,059	0,045	0,068
Thonerde	0,002	—	0,015
Organische Materie	0,001	0,001	0,002
Summe der festen Bestandtheile	2,005	2,618	1,494
Völlig freie Kohlensäure in Cubikcentimetern	1205,8	941,1	1048

Das Wasser der Giesshübler Quellen wird zumeist in versendetem Zustande, seit einiger Zeit aber auch an Ort und Stelle in dem kleinen, aber lieblichen Curorte zum Trinken benützt, und zwar sowohl rein, als mit Milch und Molke. Es findet seine Anzeige vorzugsweise bei Krankheiten, welche auf übermässige Säurebildung im Organismus beruhen; bei Dyspepsie, bei überschüssiger Magensäure, bei überschüssiger Harnsäure im Blute, bei chronischem Katarrh der Schleimhäute des Respirationstractes, bei chronischem Harnblasenkatarrh. In der Kinderpraxis eignet sich das Wasser bei Scrophulose und Rhachitis.

Das Klima von Giesshübl-Puchstein ist ein gemässigtes Gebirgsklima mit frischer, leicht anregender Luft. Die Lage im enggezogenen Egerthale bietet einen günstigen Aufenthalt besonders für Brust- und Nervenkranke. Ein Curhaus sorgt für gesellige Bedürfnisse, in der Badeanstalt sind Säuerlingsbäder und Fichtennadelbäder und Curmethoden mit kaltem Wasser eingerichtet. Das in grosser Menge versendete Giesshübler Wasser, dessen Füllung mit grosser Sorgfalt und den neuesten technischen Hilfsmitteln erfolgt, lässt sich lange Zeit in den Flaschen aufbewahren, ohne zu verderben.

Literatur: W. Gastl, Mattoni's Giesshübler, reinster alkalischer Sauerbrunn, mit Berücksichtigung des Curortes Giesshübl-Puchstein. 1894.

Kisch.

Gift (forensisch). Die Gesetzgebung sämmtlicher civilisirten Staaten enthält zahlreiche Vorschriften, welche sich auf Gifte beziehen. Diese Vorschriften sind theils sanitätspolizeilicher, theils strafrechtlicher Natur. Erstere haben vorzugsweise die Aufbewahrung, die technische oder pharmaceutische Verwendung, sowie den Verkauf und Versendung der Gifte im Auge; letztere sind entweder gleichfalls gegen den vorschriftswidrigen Handel mit Giften und gegen die Unvorsichtigkeit beim Verkaufe derselben gerichtet (§§ 361—370 des österreichischen und § 367 des deutschen Strafgesetzbuches), oder sie betreffen den Giftmord (§ 135 österreichisches und § 228 deutsches Strafgesetzbuch). In allen diesen gesetzlichen Bestimmungen ist entweder von »Gift oder anderen Stoffen, welche die Gesundheit zu zerstören geeignet sind,« oder von »Waaren, welche durch besondere Vorschriften dem Gifte gleichgestellt sind,« die Rede. Ebenso spricht das engliche Gesetz von »Gift oder einer anderen zerstörenden Substanz«, der französische Code pénal (Artikel 311) von »Substances, qui peuvent donner la mort plus ou moins promptement«. Eine Definition des Begriffes Gift wird somit in diesen gesetzlichen Bestimmungen nirgends gegeben; dieser Begriff wird höchstens durch Hinzufügung von »anderen Stoffen, welche die Gesundheit zu zer-

stören oder den Tod früher oder später hervorzurufen geeignet sind«, umschrieben und erweitert. Eine einzige Ausnahme finden wir in dem italienischen Strafgesetzbuche (§ 524), wo die »sostanze venefiche« folgendermassen definirt werden: »Sono riputate materie venefiche non solo quelle che sono tali di loro natura e cosi atte a portare prontamente la morte, ma anche le altre naturali od artefatte, che per la loro maligna qualità alterando insensibilmente la salute conducono pure alla morte.« Den ganz entgegengesetzten Weg hat die österreichische Ministerialverordnung vom 21. April 1876 eingeschlagen; sie zählt gleich im Eingange jene Stoffe auf, welche als Gifte erklärt werden; als solche werden aufgeführt: 1. Das Arsen und alle arsenhältigen Verbindungen. 2. Die chlor- und die sauerstoffhältigen Verbindungen des Antimon. 3. Die Oxyde und Salze (einschliesslich der Chlor-, Brom- und Jodverbindungen) des Quecksilbers. 4. Der gewöhnliche Phosphor. 5. Das Brom. 6. Die Blausäure und blausäurehaltigen Präparate, sowie alle Cyanmetalle, nur jene ausgenommen, welche Eisen als Bestandtheile enthalten. 7. Die aus giftigen Pflanzen und Thieren entnommenen, oder einzig auf dem Wege der Kunst dargestellten heftig wirkenden Präparate, wie die Alkaloide, das Curare, das Cantharidin u. s. w. Wenngleich diese taxative Aufführung der als Gifte gelten sollenden Stoffe nicht ganz erschöpfend ist, so bietet sie für die Praxis dennoch einen Vorzug vor allgemeinen Definitionen, deren missglückten Versuch wir in dem italienischen Strafgesetzbuche finden. Für die forense Praxis aber ist weder jene, noch diese verwerthbar.

Wenn ausser dem eben erwähnten alle übrigen Strafgesetze von einer Definition des Begriffes Gift Abstand nehmen, so geschieht es deshalb, weil dieser Begriff als ein allgemein geläufiger oder gar als ein medicinischer erachtet wurde. In den Motiven zum deutschen Strafgesetzbuche (Schwarze, Das Strafgesetzbuch für den Norddeutschen Bund. Leipzig 1870, pag. 254) heisst es: »Der Ausdruck (Gift) ist beibehalten, weil er der hergebrachten Auffassung des gemeinen Lebens entspricht und weil durch den allgemeinen Zusatz (oder andere Stoffe, welche die Gesundheit zu beschädigen geeignet sind) hinreichend angedeutet wird, dass nach der Meinung des Gesetzes auch Gift objectiv dieselbe Eigenschaft besitzen müsse.« Es ist ganz richtig, dass der in Rede stehende Begriff der hergebrachten Auffassung des gemeinen Lebens entspricht, denn er ist kein wissenschaftlicher überhaupt, und speciell kein ärztlicher. So sehr oft auch der Arzt das Wort Gift im Munde führt, so precär wäre seine Lage, wollte er vor Gericht eine gründliche und erschöpfende Definition dieses Begriffes geben. Ein absolutes Gift giebt es einmal nicht, einen Stoff nämlich, welcher immer und unter jeder Bedingung die Gesundheit zu schädigen oder das Leben zu zerstören geeignet wäre; sämmtliche Stoffe vielmehr, welche im gemeinen Leben als Gift gelten, sind es nur unter gewissen Bedingungen, während dieselben Stoffe unter anderen Bedingungen entweder unschädlich oder gar heilkräftig sich erweisen, und Sache der ärztlichen Erfahrung ist es, die Grenze zu bestimmen und die Umstände festzustellen, unter denen ein Stoff aufhört Heilmittel zu sein und anfängt schädlich zu wirken. Wenn daher die höchste richterliche Instanz in Preussen anlässlich eines bestimmten Falles im Jahre 1856 entschied, dass dem (damals bestandenen) preussischen Strafgesetzbuche zufolge jedes Mittel als Gift anzusehen ist, welches an und für sich und in jeder beliebigen Dosis das Leben zu vernichten geeignet ist, oder wenn der Eingangs erwähnte § 311 des französischen Code pénal bei den: »Substances, qui peuvent donner la mort plus ou moins promptement« hinzufügt: »De quelque manière que ces substances aient été employées ou administrées et quelles qu'en aient été les suites«, so stehen diese juristischen Annahmen in directem Widerspruche mit der ärztlichen Erfahrung.

Es ist daher ärztlicherseits nur zu billigen, wenn der erwähnte Motivenbericht in Folge des von der wissenschaftlichen Deputation in Berlin erstatteten Gutachtens, dass die Eigenschaft eines Stoffes als Gift sich nach den Grundsätzen chemischer und medicinischer Wissenschaft allgemein nicht vorher bestimmen lasse, erklärt, dass es sich nach dem Sinne und der Fassung des Gesetzes nicht um eine abstracte Feststellung des Begriffes handle, dass das Gesetz nicht durchweg Stoffe im Auge hat, welche unbedingt und unter allen Umständen als gesundheitsschädlich zu betrachten sind, dass vielmehr im einzelnen Falle mit Rücksicht auf die Qualität und Quantität des beigebrachten Stoffes, auf die körperliche Beschaffenheit desjenigen, dem ein Stoff beigebracht worden ist, überhaupt mit Rücksicht auf die besonderen Umstände zu entscheiden ist, ob der Stoff als ein gesundheitsschädlicher zu erachten sei. Diese Auseinandersetzung entspricht so sehr den diesbezüglichen ärztlichen Begriffen, dass wir die Hauptpunkte derselben unserer weiteren Erörterung zu Grunde legen können.

Der Gerichtsarzt kann sich in eine abstracte Feststellung des Begriffes Gift gar nicht einlassen, sondern er hat zu entscheiden, ob im gegebenen Falle ein Stoff als Gift zu erachten sei, und wird hierbei Folgendes berücksichtigen:

1. Die Qualität und Quantität des Stoffes. Hier haben wir der Reihe nach die Dosis und die Form, in welcher, sowie den Weg, auf welchem ein Stoff dem Organismus einverleibt wird, zu erwägen.

a) Wenngleich die Wirkung eines giftigen Stoffes von vielen Umständen abhängt, welche zusammengenommen den Erfolg bedingen, so hat man sich dennoch bestrebt, auf Grund vieler Versuche die Grenze festzustellen, wo ein Stoff, welcher in ganzen kleinen Dosen unschädlich ist, anfängt, Vergiftungssymptome hervorzurufen; diese Grenze wird als Dosis toxica bezeichnet. Weiter wurde für jedes einzelne Gift bei einzelnen Thiergattungen die Gabe bestimmt, welche den Tod hervorruft und hat dieselbe Dosis letalis minima genannt. Da der Tod gewöhnlich durch einen gewissen Giftgehalt des Blutes bedingt wird, welcher bei geringerer Blutmasse, also bei kleineren Thieren durch kleinere Gaben zu erreichen ist, so wurde als Gesetz — welches freilich viele Ausnahmen zulässt — aufgestellt, dass die Allgemeinwirkung eines Giftes eine der Grösse des Thieres proportionale Dosis erfordert (HERMANN). Dieses Gesetz wird dann mit Vorsicht auf den Menschen übertragen, und durch die gerichtsärztliche Erfahrung, so weit dieselbe natürlich reicht, controlirt. Auf diese Weise wird, insoweit dies überhaupt möglich ist, die Dosis letalis für den einzelnen Stoff beim Menschen, sowohl für Erwachsene als für Kinder bestimmt, und vor Gericht, freilich mit aller Vorsicht, verwerthet. Diese Bestimmung ist natürlich keine absolut sichere, sie gewinnt aber wenigstens bei Giften, welche häufiger in Verwendung kommen, immer mehr an Sicherheit. Wurde nun im gegebenen Falle festgestellt, dass einem Menschen ein Stoff in einer nicht bis zur Dosis toxica hinanreichenden Menge beigebracht wurde, so kann der Stoff nicht als Gift im Sinne des Gesetzes erklärt werden.

b) Unter Form, in welcher ein Stoff dargereicht wird, ist sowohl die chemische, als physikalische zu verstehen. Die Schädlichkeit eines Stoffes variirt oft in hohem Grade, je nach den verschiedenen chemischen Verbindungen, welche er eingeht. Was die physikalische Form anbetrifft, gilt seit jeher der Grundsatz: »Corpora non agunt, nisi soluta«, wenngleich derselbe durch manche giftigen Gase seine Allgemeingiltigkeit verloren hat. Jedenfalls wirken in flüssigem und gelöstem Zustande dargereichte Stoffe viel schneller und intensiver als solche, welche im festen Zustande eingenommen werden, schon deswegen, weil erstere schneller resorbirt, letztere

durch Erbrechen leichter ausgeworfen werden können. Viel hängt auch von dem Lösungsmittel und dem Concentrationsgrade ab. Das Lösungsmittel kann, wenn es ein geeignetes ist, die Wirkung des Stoffes verstärken, ja sogar eine sonst unschädliche Substanz zum Gifte machen (z. B. die Mandelmilch, das Amygdalin), im entgegengesetzten Falle die giftige Wirkung des Stoffes abschwächen oder gänzlich neutralisiren. So z. B. ist der weisse Arsenik in Alkohol unlöslich, in kaltem Wasser schwer löslich, leichter löst er sich in kochendem Wasser, am leichtesten in verdünnter Salz- oder Weinsäure. Wird derselbe daher in Branntwein oder in festen Speisen verabreicht, so gelangt er fast ungelöst in den Magen; wird er hingegen in heissem Wasser aufgelöst, so tritt seine Wirkung schnell zu Tage. Andererseits sehen wir, dass die Wirkung eines Alkaloides abgeschwächt werden kann, wenn dasselbe in tanninhaltigen Flüssigkeiten genommen wird; so kam eine Dame, welche 2 Gran Morphin in schwarzem Kaffee eingenommen und darauf ein Glas Limonade getrunken hatte, mit einem mehrstündigen Sopor davon. Endlich ist auch der Concentrationsgrad der Lösung nicht zu übersehen. Während eine zu starke Concentration die Resorptionsfähigkeit des Stoffes mitunter vermindert, sind zu schwache Lösungen grösstentheils ganz unschädlich; mittelstarke Lösungen sind die entsprechendsten.

c) Giftige Substanzen können auf verschiedenem Wege in den Stoffwechsel gelangen:

α) Die eine Eingangspforte ist die entweder vorher oder durch den Stoff selbst der Epidermis beraubte Haut. Zumeist ist in solchem Falle die Wirkung eine locale, sie kann aber unter Umständen auch eine allgemeine werden (Schlangengift, Curare). Oder der Stoff wird in das subcutane Bindegewebe gebracht, bei Thieren sehr häufig des Experimentes halber, beim Menschen zu Heilzwecken. Dass durch Missbrauch oder nicht entsprechende Verwendung der hypodermatischen Injectionen das Medicament oft zum Gifte wird, beweisen die in neuerer Zeit immer häufiger werdenden Fälle von Morphinismus. β) Am häufigsten gelangen Gifte in flüssigem oder festem Zustande in den Körper durch Verschlucken, also durch den oberen Theil des Verdauungsschlauches, wenigstens haben wir es in der grossen Mehrzahl der gerichtlichen Fälle mit diesem Hergange der Vergiftung zu thun. γ) Nur ausnahmsweise kommen andere natürliche Körperöffnungen in Betracht, so z. B. der Mastdarm (ein gewiss seltener Fall wird von E. HOFMANN mitgetheilt, in welchem ein junges Mädchen sich durch ein Clysma mit Wanzengift — alkoholische Sublimatlösung — vergiftete), die Vagina, der äussere Gehörgang, die Conjunctiva. δ) Recht häufig ist auch die Lunge die Eingangspforte für giftige Gase und Dämpfe, sowie für flüchtige Gifte; hierher gehören vorzugsweise das Kohlenoxyd (Kohlendunst und Leuchtgas), die Kohlensäure, Schwefelwasserstoffsäure, der Arsenwasserstoff, Phosphordämpfe, Chloroform, Aether u. s. w. ε) Am schnellsten wirkt ein giftiger Stoff, wenn er unmittelbar in den Blutumlauf gelangt: bei Thieren durch directe Injectionen in eine Vene oder Arterie, bei Menschen hingegen nur dann, wenn er in eine Wunde gebracht wird.

Die Kenntniss des Weges, auf welchem ein Stoff in den Organismus gelangte, hat nicht nur theoretische, sondern in hohem Grade auch praktische Bedeutung. Abgesehen davon, dass, wie eben erwähnt, giftige Stoffe am schnellsten und intensivsten wirken, wenn sie unmittelbar in das Blut gelangen, haben viele Stoffe auch die Eigenthümlichkeit, dass sie stärker wirken, wenn sie auf einem bestimmten Wege in den Organismus gebracht, während sie eine viel schwächere oder gar keine Wirkung äussern, wenn sie auf einem anderen Wege zugeführt werden. Curare, Schlangengift, Kaliumsalze können, in den Magen gebracht, selbst in grösseren Dosen gut

vertragen werden, während ganz kleine Gaben derselben, in ein Blutgefäss injicirt, sehr schnell den Tod herbeiführen. Umgekehrt wirkt der Arsenik und das Strychnin vom Magen aus schneller, als wenn sie direct in den Kreislauf gelangen.

Es ist endlich bei der Beurtheilung eines Stoffes, welcher zur Ausführung einer verbrecherischen That verwendet wurde, auch darauf zu achten, ob derselbe nicht etwa verdorben oder zersetzt war, weil dann seine Wirkung viel schwächer oder ganz aufgehoben wird. Alkaloide und ätherische Oele verderben durch lange Aufbewahrung, Blausäurepräparate zersetzen sich und können wirkungslos werden; auf diese Weise sind misslungene Selbstmordversuche oder Heilung nach Vergiftung mittels Cyankalium zu erklären, wie der von MÜLLER-WARNECK (Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 5) beschriebene Fall von Heilung nach Einnahme von mehr als 2 Grm. Cyankalium beweist.

Die bisher erwähnten Momente sind aber nicht nur deshalb von Bedeutung, weil sie das Gutachten ermöglichen, dass ein Stoff im gegebenen Falle als Gift anzusehen sei, sondern sie sind auch geeignet, den Richter über das Vorgehen und die Absicht des Thäters aufzuklären, insoferne sie manchmal den Beweis liefern können, dass letzterer die Eigenschaften des Mittels genau kannte und dasselbe gehörig zu handhaben wusste. Wenn eine Giftmischerin ihrem Opfer Blausäure in den Thee schüttet und sofort, nachdem dieses Opfer einen Theil der Flüssigkeit zu sich genommen, sich entfernt und das Zimmer absperrt, so muss sie genau die rapide Wirkung ihres Mittels gekannt haben; weniger gut würde derjenige seine That geplant haben, welcher sich in solchem Falle des Arseniks bedient hätte.

2. Nächst der Beschaffenheit des Stoffes selbst verdient die körperliche Beschaffenheit desjenigen, welchem ein Stoff beigebracht worden ist, unsere volle Aufmerksamkeit, da es keinem Zweifel unterliegt, dass ein und derselbe Stoff bei einem und demselben Individuum nicht unter allen Verhältnissen die gleiche Wirkung ausübt. Die grössere oder geringere Schädlichkeit eines Stoffes wird von Seiten des Individuums durch folgende Umstände bedingt: *a)* Das Alter desselben. Kinder sind für schädliche Stoffe viel empfindlicher als Erwachsene, theils deswegen, weil für ihr geringeres Körpergewicht, respective ihre geringere Blutmenge ein kleineres Quantum des giftigen Stoffes genügt, theils auch deshalb, weil Kinder gegen manche Gifte, wie z. B. gegen Opiate, viel empfindlicher sind als Erwachsene. Den Kindern ähnlich verhalten sich Giften gegenüber Greise und Frauen; erstere sind weniger widerstandsfähig als Erwachsene, letztere weniger als Männer. *b)* Der Ernährungs- und Gesundheitszustand. Starke und gesunde Individuen sind resistenzfähiger, schwache und kranke hingegen unterliegen schneller. *c)* Die Leere oder Völle des Magens. Gelangt der Stoff in den leeren Magen, so kommt er, zumal wenn er in flüssigem Zustande gereicht wurde, bald mit der Schleimhaut in Contact und wird schnell resorbirt; bei vollem Magen umhüllt der Speisebrei vorerst den giftigen Stoff, welcher ausgebrochen, ja sogar durch den Speisebrei neutralisirt werden kann, bevor er an die Schleimhaut gelangt. In dem früher erwähnten Vergiftungsfalle MÜLLER-WARNECK'S vereitelte nicht nur die muthmassliche Zersetzung des Cyankaliums, sondern auch die Völle des Magens den beabsichtigten Selbstmord. *d)* Die Angewöhnung. Es ist eine alltägliche Erfahrung, dass der Alkohol und das Nicotin mit alten Bekannten ganz glimpflich umgehen, während sie bei Neulingen im Trinken und Rauchen bald Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Ebenso verhält es sich mit anderen Giften, sie wirken sowohl auf Thiere als Menschen am heftigsten ein, wenn sie bei ihnen das erste Mal in Anwendung kommen; nach und nach gewöhnt sich sowohl der Mensch, als das Thier an ein

gewisses Gift, welches dann immer grösserer Gaben bedarf, um seine Wirkung zu äussern. So z. B. schaden erst grössere Dosen von Arsenik und Opium den Arsenikessern in Steiermark und den Opiumrauchern in Asien, und mit Staunen sehen wir in neuerer Zeit den Morphiophagen das giftige Alkaloid pfundweise ankaufen und in überraschend kurzer Zeit verbrauchen.
e) Endlich haben wir die eigentliche Disposition zu berücksichtigen, jenes unbekannte Etwas, welches bezüglich der Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen Schädlichkeiten eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt; weiss doch jeder Arzt aus eigener Erfahrung, dass nicht jedes Individuum in gleichem Grade gegen giftige Stoffe reagirt.

Wenn somit die Schädlichkeit der Stoffe, welche im gemeinen Leben Gifte genannt werden, von so vielen Umständen abhängig ist, so ist es klar, dass man in foro nie im Vorhinein und unbedingt einen Stoff als Gift erklären kann. Etwas Anderes ist es, in der gewöhnlichen Redensart Arsenik oder Curare Gift zu nennen, und ganz was Anderes, vor Gericht sich über Gift zu äussern, wenn letzteres beispielsweise in Speisen gemischt oder ersteres ungelöst und bei vollem Magen oder einem habituellen Arsenikesser gereicht wurde. Freilich kann es dem Thäter gar nicht zum Verdienste gerechnet werden, wenn ein Mittel, welches er in der Absicht, einen Menschen zu tödten, verwendete, deshalb erfolglos blieb, weil es nicht in entsprechender Form oder Dosis u. s. w. gegeben wurde; ebensowenig ist es ein Verdienst des angehenden Meuchelmörders, wenn er wider Willen und Wissen dem als Opfer auserkorenen Individuum ein ganz unschuldiges Mittel beibringt (wie in einem hier vorgekommenen Falle Magnesia statt Cyankalium); wenn er aber nichtsdestoweniger straflos ausgeht, so ist das eine Sache, welche den Juristen, nicht aber den Arzt angeht. Der Letztere hat vielmehr nur die Frage zu entscheiden, ob im gegebenen Falle das von dem Beschuldigten angewendete Mittel geeignet war, die Gesundheit und das Leben eines Menschen zu zerstören. Kann diese Frage bejaht werden, so wird das Mittel als Gift erklärt; sonst werden dem Richter die Ursachen dargelegt, weshalb das Mittel im gegebenen Falle nicht geeignet war, Gesundheit und Leben zu zerstören, und das Weitere seinem Ermessen anheimgestellt.

Die durch Einführung eines *giftigen* Stoffes hervorgerufene Erkrankung kann eine acute oder chronische sein. Erstere unterscheidet sich von letzterer dadurch, dass sie durch eine einzige, grössere Dosis verursacht wird, während die chronische durch Anwendung mehrerer kleiner Dosen oder in Folge einer durch längere Zeit auf den Organismus einwirkenden Schädlichkeit (giftiger Gase und Dämpfe) entsteht. Nicht die Zeit also, welche zur Entwicklung der Krankheitssymptome erforderlich ist, noch die Dauer derselben bildet den Unterschied zwischen einer acuten oder chronischen Vergiftung, sondern lediglich der Umstand, ob sie durch eine oder mehrere Gaben des schädlichen Stoffes entstanden ist (Hermann).

Soll in einem gerichtlichen Falle die stattgehabte Vergiftung diagnosticirt werden, so hat der Gerichtsarzt folgende Momente in's Auge zu fassen:

1. Die Krankheitserscheinungen, welche der Verstorbene oder Beschädigte nach eingenommenem verdächtigen Stoffe darbot, sowie die Beschaffenheit der Ueberreste von Speisen, Arzeneien und ganz besonders der etwa vorhandenen erbrochenen Massen.
2. Das Resultat der gerichtlichen Leichenschau, respective des Status praesens, wenn der Beschädigte am Leben geblieben ist.
3. Das Ergebniss der chemischen, respective spectralen Untersuchung der Leichentheile, sowie unter Umständen des physiologischen Experimentes.
4. Die Nebenumstände des Falles.

Ad 1. Die Ermittelung der Krankheitserscheinungen, welche zu Lebzeiten auftreten, ist (in Oesterreich wenigstens nach § 100 der Vorschrift vom 28. Jänner 1855) dem Gerichtsarzte gesetzlich anempfohlen. Principiell ist sie von grosser Tragweite, in der Praxis hingegen verliert sie leider viel an Gewicht. Abgesehen davon, dass nur wenige Gifte charakteristische Erscheinungen hervorrufen, bieten manche Krankheiten ähnliche Erscheinungen dar, wie sie in Folge einer Vergiftung zu entstehen pflegen, so z. B. sollen während der ersten Choleraepidemien Arsenikvergiftungen mit unterlaufen sein, welche bekanntlich ähnliche Symptome hervorrufen wie die Cholera oder acute Gastrointestinalkatarrhe; so ist die Phosphorvergiftung von der acuten Leberatrophie oder Pyämie, die Strychninvergiftung vom Tetanus nicht leicht zu unterscheiden u. s. w. Nur die Section kann hier, sowie in den zahlreichen Fällen Aufschluss geben, in denen besonders bei sehr schnell verlaufenden Krankheiten der Verdacht einer Vergiftung erhoben wird. Nach meiner Erfahrung sind es besonders Fälle von Hernia incarcerata, Ileus und sonderbarer Weise auch von Pneumonie, welche zumal beim Landvolke den Glauben an eine Intoxication hervorrufen. Dass auch seltener vorkommende Krankheiten, wie Perforation des wurmförmigen Fortsatzes, Echinococcus des Herzens u. s. w. eine Vergiftung vortäuschen können, beweisen die Fälle von MASCHKA (Prager med. Wochenschrift. 1880, Nr. 50). — Wir sind der Mühe überhoben, die Krankheitserscheinungen, welche die verschiedenen Gifte im Gefolge haben, hier aufzuführen, weil wir auf die Specialartikel verweisen können; aber nachdrücklich müssen wir die Thatsache hervorheben, dass die Vergiftungserscheinungen sich ganz anders in Lehrbüchern und in Krankenanstalten ausnehmen und anders sich in der forensen Praxis darstellen. Nur in den allerseltensten Fällen kann der Gerichtsarzt sein Gutachten auf die Aussage des behandelnden Arztes stützen, denn die Vergiftung ist eben eine im Geheimen verübte Handlung und ihre Erscheinungen verlaufen gewöhnlich nicht in Anwesenheit des Arztes. Man ist daher auf das Zeugniss von Laien angewiesen, welches oft verdächtig und im besten Falle lückenhaft ist. So z. B. wurde in einem Falle, in welchem ein rüstiger, vorher ganz gesunder, eben mit schwerer Arbeit beschäftigter Mann eine halbe Stunde nach eingenommenem Frühstücke starb, der Verdacht rege, er sei von seinem Weibe aus der Welt geschafft worden. Die Section wurde 10 Tage nach dem Tode, im Monate Juli, vorgenommen und konnte wegen hochgradiger Fäulniss kein Resultat ergeben; die chemische Untersuchung wies in den Leichentheilen Arsenik und Coniin nach; bezüglich der Krankheitserscheinungen wusste oder wollte die beim Absterben des Mannes zugegen gewesene Magd nichts mehr mittheilen, als dass ihr Dienstgeber plötzlich über Reissen in den Armen klagte, sich niederlegte und starb. — Solche Fälle ereignen sich sehr oft, sie gehören zur Regel, während nur ausnahmsweise eine ärztliche oder sonst verwerthbare Aussage vorliegt. Es ist daher sehr gewagt und in Anbetracht, dass es sich um das Leben oder wenigstens um die Ehre und Freiheit eines Menschen handelt, eine Gewissenssache, wenn man bei negativem Resultat sowohl der Obduction als der chemischen Expertise ausschliesslich auf Grund der zu Lebzeiten beobachteten Krankheitserscheinungen eine Vergiftung diagnosticiren will. In den Lehrbüchern wird der PALMER'sche Fall gleichsam als Paradigma für die Bedeutung der Krankheitssymptome nach eingenommenem Gifte angeführt. An der Leiche Cook's konnten weder anatomische Veränderungen, noch ein Gift in den Leichentheilen nachgewiesen werden; die Gerichtsärzte sprachen sich auf Grund der Thatsachen, dass Dr. PALMER Strychnin besass und dass die Krankheitserscheinungen bei Cook denen ähnlich waren, wie sie eine Strychninvergiftung hervorzurufen pflegt, für diese Intoxication aus — ob mit Recht,

muss dahingestellt bleiben. Hatte man doch behauptet, dass an der Leiche Cook's noch nach mehreren Wochen die Starre constatirt wurde und auch diese »tetanische« Leichenstarre als Beweis für die Strychninvergiftung herangezogen, während schon CASPER-LIMAN angaben, dass die Leichenstarre bei mit Strychnin Vergifteten sich gar nicht von der gewöhnlichen unterscheidet und neulich RANKE, BÜCHNER, GORUP-BESANEZ und WISLICENUS bei ihren schönen Versuchen an Thieren ein längeres Andauern der Starre nach Strychninvergiftung nicht wahrnehmen konnten (VIRCHOW's Archiv. LXXV, Heft 1). — Wir wollen hiermit keineswegs den nach einer Vergiftung auftretenden Symptomen allen Werth abgesprochen haben, wir halten sie vielmehr für wichtig genug, aber nur dann, wenn die bezüglichen Angaben vertrauenswürdig sind und besonders wenn sie von Aerzten oder wenigstens von intelligenten Laien ausgehen. Liegen solche Angaben vor, dann muss man überdies die auf den Verlauf der Krankheit Bezug habenden Einzelheiten erwägen; es stellt sich gewöhnlich heraus, dass der Verstorbene früher gesund war, seiner gewöhnlichen Beschäftigung nachging, unmittelbar nach einer Mahlzeit oder nach einem Trunke erkrankte, mitunter auch dass mehrere Personen gleichzeitig unter ähnlichen Erscheinungen darniederlagen, und in diesem Falle kann aus den an dem Ueberlebenden beobachteten Erscheinungen ein Rückschluss auf jene des Verstorbenen gemacht werden, welcher der gerichtlichen Untersuchung eine andere Wendung geben kann, wie in dem bekannten ZENKER'schen Falle (Gattenmord oder Kohlendunstvergiftung. Deutsches Archiv f. klin. Med. VIII, 1, pag. 52—99).

Nächst den Krankheitssymptomen verdienen sämmtliche in der Umgebung des Verstorbenen oder Kranken oder im Besitze des Beschuldigten befindlichen verdächtigen Stoffe unsere Aufmerksamkeit (§ 99 der österreichischen Vorschrift vom Jahre 1855). In erster Reihe sind es Reste von Giften, deren Untersuchung einen Wink für die später zu erfolgende Section und chemische Exploration der Leichentheile abgiebt; in zweiter Reihe die erbrochenen Massen, welche, wenngleich eingetrocknet, sorgfältig zu sammeln und aufzubewahren sind. Gleiche Aufmerksamkeit ist Speiseresten zuzuwenden, wenn solche vorgefunden werden. In einem von uns begutachteten Falle, wo eine ganze Familie nach Genuss von gekochtem Kohle erkrankte, wurden die Reste desselben vor Ankunft des Arztes auf einen Düngerhaufen geschüttet; zwei Meerschweinchen, zwei Ferkel, ein Hund und ein Huhn, welche vom Kohle frassen, erlagen in kurzer Zeit; diese Thiere wurden vom Arzte obducirt und ihr Mageninhalt, sowie die Reste des Kohles aufbewahrt; die chemische Untersuchung wies in dem einen und den anderen Arsenik nach.

Ad 2. Der Leichenbefund. Die äussere und innere Untersuchung der Leiche ist für den Gerichtsarzt das wichtigste Moment in jedem Vergiftungsfalle, da er sich hier auf heimischem Gebiete bewegt und zur Aufklärung der strittigen Sache viel beitragen kann. Manchmal vermag die Obduction allein zur Diagnose zu verhelfen und die chemische Expertise kann ganz überflüssig werden oder höchstens zur Controlirung des anatomischen Befundes dienen. — Schon die äussere Besichtigung der Leiche kann von dem Praktiker verwerthet werden: so erregen hellrothe Leichenflecke den Verdacht einer Kohlenoxyd- oder Blausäurevergiftung, und der Verdacht wird zur Gewissheit, dass eine Leuchtgasvergiftung vorliegt, wenn nebst den hellrothen Flecken der bekannte widrige Gasgeruch wahrzunehmen ist; graue milchchocoladefärbige Todtenflecke deuten auf Vergiftung mit chlorsaurem Kali hin; werden am Körper ikterische Hautfärbung und nach Verdunkelung des Raumes, in welchem die Leiche sich befindet, von dieser ausgehende, leuchtende Dämpfe bemerkt, so kann mit Sicherheit eine Phosphorvergiftung diagnosticirt werden; am Körper von Individuen,

welche mittels einer ätzenden Flüssigkeit vergiftet wurden, sind ausser den Schorfen an der Lippen- und Mundschleimhaut braune pergamentartige Stellen am Kinne, am Halse, selbst am Rumpfe und den Händen, und bei kleinen Kindern sogar an den Kleidungsstücken anzutreffen, welche von dem Ueberfliessen des entweder mit zitternder Hand gereichten oder mit der Hand des Opfers abgewehrten Trankes herrühren. — Bei der inneren Besichtigung fällt schon das hell- oder kirschrothe flüssige Blut auf (welches ebenso wie die hellrothen Todtenflecken für Kohlenoxyd- oder Blausäurevergiftung spricht) und macht sich bei Eröffnung der Körperhöhlen (schon in der Kopf- und Brusthöhle, besonders aber im Magen), zumal in einiger Entfernung von der Leiche, ein mehr oder weniger intensiver Geruch nach bitteren Mandeln bemerkbar, so kann erstere ausgeschlossen, letztere aber vermuthet werden. Chocoladefarbiges Blut deutet auf Vergiftung mit Kali chloricum hin, tintenschwarzes lässt den Verdacht auf Tod in Cloakengas rege werden. Die Untersuchung des Magens und seines Inhaltes giebt oft überraschende Resultate: extravasirte kohlschwarze oder wenigstens schwarzbraune Blutmassen und kaffeesatzfärbiger Mageninhalt sprechen beredt für Schwefelsäure-, hell- oder braunroth gefärbter, fadenziehender, blutiger Inhalt für Cyankaliumvergiftung. In den Speiseresten, sowie nach Entfernung derselben in den Falten der Magenschleimhaut werden manchmal Körner gefunden, welche von weisser Farbe sind und, auf glimmende Kohlen geworfen, einen knoblauchartigen Geruch verbreiten (Arsenik); oder die Körner sind gelb und haben die Eigenschaft, dass sie, aus dem Magen entfernt, getrocknet und gerieben, sich entzünden oder im Finstern leuchten (Phosphor). Manchmal werden im Magen organische Substanzen (Pilze, Samen, Beeren, Blätter u. s. w.) angetroffen, welche, gereinigt und botanisch geprüft, die Vergiftung sicherstellen können.

Wie nun die Leichenschau den Nachweis einer stattgehabten Vergiftung liefern und den Stoff bestimmen kann, welcher angewendet wurde, so kann sie andererseits den Verdacht eines stattgefundenen Vergiftungstodes entkräften und indem sie die wahre, natürliche Todesursache aufdeckt, für die Schuldlosigkeit eines Angeklagten eintreten. Allein nicht immer ist ihr Ergebniss ein so positives. Wenngleich die Vornahme einer Obduction wegen vorhandener Fäulniss vom Arzte nicht abgelehnt werden darf, wenngleich die Obduction trotz hochgradigem Zerfalle des Körpers mitunter ein überraschendes Ergebniss zu Tage fördert, muss dennoch zugegeben werden, dass vorgeschrittene Fäulniss des Körpers nicht nur die Auffindung der durch Gift hervorgerufenen anatomischen Veränderungen, sondern auch jene des giftigen Stoffes, ja sogar der chemische Nachweis desselben (mit Ausnahme der mineralischen Gifte, besonders des Arseniks und mancher Alkaloide) erschwert, wenn nicht ganz vereitelt werden kann. Leider wird eben bei Vergiftungen die Obduction der Leiche gewöhnlich sehr spät vorgenommen und wir haben es dann mit exhumirten, also nicht mehr frischen Leichen zu thun, weil das Gericht von dem obwaltenden Verdachte nicht immer zeitlich genug Kenntniss erlangt, um die Beerdigung des Verstorbenen hintanzuhalten. Eine zweite Ursache, weshalb die Leichenschau oft negativ ausfällt, ist in dem wichtigen Umstand zu suchen, dass viele Gifte, zumal die organischen, selbst in der frischen Leiche keine charakteristischen Veränderungen darbieten, so dass dann die Leichenschau zu Gunsten der chemischen Expertise und des physiologischen Versuches abdiciren muss.

Wir unterlassen es absichtlich, die Classification der Gifte je nach den Erscheinungen, welche sie zu Lebzeiten des Beschädigten hervorrufen und je nach den anatomischen Veränderungen, welche an der Leiche sichtbar sind, zu erörtern, und zwar theils deshalb, weil eine streng wissenschaft-

liche Eintheilung der Gifte bis nun zu ein frommer Wunsch ist, theils auch deswegen, weil der Gerichtsarzt in seiner Praxis nur mit einigen wenigen Giften zu thun hat. Dafür halten wir es für angezeigt, den Inhalt der Forderungen anzugeben, welche die in Oesterreich und Deutschland zu Recht bestehenden Gesetze bei Obduction Vergifteter an den Gerichtsarzt stellen und darauf die anatomischen Veränderungen anzuführen, welche die am häufigsten in Verwendung kommenden Gifte hervorrufen.

Nach der erwähnten österreichischen Vorschrift für die Vornahme der gerichtlichen Todtenbeschau sind beim Verdachte einer Vergiftung schon bei der äusserlichen Besichtigung der Leiche alle äusseren Oeffnungen genau zu untersuchen und bei ätzenden Giften ist darauf zu sehen, ob nicht Wirkungen derselben schon an der Oberfläche wahrnehmbar sind (§ 102); bei der inneren Untersuchung ist vor Allem der Verdauungsschlauch von der Mundhöhle angefangen einer genauen Inspection zu unterziehen, die Beschaffenheit des Blutes im Herzen und in den grossen Gefässen zu beobachten, auf die verschiedenen Gerüche in den einzelnen Höhlen zu achten und wird eine Vergiftung durch Einathmung von Gasen oder Dämpfen vermuthet, so muss nebst einem Theile der Lungen die in der Brusthöhle etwa vorgefundene exsudirte Flüssigkeit und das Herzblut zum Behufe der späteren Analyse gesammelt werden (§§ 103, 104). Nachdem die in der Bauchhöhle ausserhalb der Gedärme befindlichen Flüssigkeiten (etwaige Perforation des Magens oder Darmes) mittels eines Schwammes gesammelt worden sind, soll der Magen am Schlunde und Pförtner doppelt unterbunden und nach Durchschneidung jeder dieser Unterbindungsstellen zwischen den zwei an ihr befindlichen Ligaturen herausgenommen, in ein reines Gefäss gelegt und sowohl äusserlich, als nach der Eröffnung an der oberen oder vorderen Wand innerlich untersucht werden; ebenso ist mit dem Dünn- und Dickdarm zu verfahren (§ 105). Der Inhalt des Magens und Darmes ist genau zu untersuchen und in demselben etwa vorgefundene mineralische Gifte oder vegetabilische, giftverdächtige Substanzen sind auszusondern und aufzubewahren (§ 106). Selbst auf die Beschaffenheit der Gefässe, in welchen die abgesonderten Gegenstände und Leichentheile aufbewahrt werden, auf die Reinheit und Verschliessbarkeit derselben, erstreckt sich die Sorgfalt des Gesetzgebers (§ 108).

Immer dringender tritt auch an den Gerichtsarzt die Nothwendigkeit heran, die Harnblase vorsichtig, am besten vor Beginn der Section mit dem Katheter zu entleeren, den Harn in einem reinen Gefässe aufzufangen und behufs einer nachträglichen chemischen und mikroskopischen Untersuchung zurückzustellen. Auf die Wichtigkeit der Harnanalyse bei Vergiftungen haben schon früher bei speciellen Giften Kratter (Untersuchungen über die Ausscheidung von Strychnin durch den Harn, Wiener med. Wochenschr. 1882, Nr. 8—10, und Beobachtungen und Untersuchungen über die Atropin-Vergiftung, Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. N. F. XLIV, Nr. 1) und im Allgemeinen jüngst auf der 59. Versammlung der Aerzte und Naturforscher in Berlin Zuelzer hingewiesen.

Kürzer, aber nicht minder erschöpfend, sind diese Anforderungen in dem preussischen Regulativ für das Verfahren bei den gerichtlichen Untersuchungen menschlicher Leichen vom 13. Februar 1875 erörtert (§ 22). Der Arzt, welcher an die Section eines muthmasslich an Gift Verstorbenen herantritt, hat vier Gefässe in Bereitschaft zu halten; das eine ist für die Aufnahme des Magens, Zwölffingerdarmes und des Magen-, respective Leerdarminhaltes, das zweite für die Aufbewahrung eines Stückes des Herzens und von Theilen der grossen Unterleibsdrüsen, das dritte zur Aufnahme des Harnes, das vierte endlich für das dem Körper zum Zwecke einer Spectralanalyse zu entnehmende Blut bestimmt. Beim Verdachte einer

Vergiftung beginnt die innere Untersuchung jedesmal mit der Bauchhöhle, darauf werden um den untersten Theil der Speiseröhre, sowie um den Zwölffingerdarm (unterhalb der Einmündung des Gallenganges) doppelte Ligaturen gelegt und beide Organe zwischen denselben durchschnitten. Es folgt die Eröffnung und genaue Untersuchung dieser Organe. Die Magenschleimhaut ist, wenn sie sich durch besondere Trübung und Schwellung auszeichnet, mikroskopisch zu untersuchen; ebenso ist mit den im Mageninhalte vorgefundenen verdächtigen Körpern zu verfahren.

Die giftigen Stoffe, denen der Gerichtsarzt in seiner Praxis zumeist begegnet, sind: die Arsenpräparate, die mineralischen Säuren, die Carbolsäure, die Aetzlauge, das chlorsaure Kali, der Phosphor, die Opiate, die Blausäurepräparate, das Strychnin und Digitalin, das Kohlenoxyd und die Schwefelwasserstoffsäure, das Chloroform und der Alkohol. Indem wir auf die betreffenden Specialartikel verweisen, beschränken wir uns hier darauf, jene durch die Angabe der anatomischen Veränderungen zu ergänzen, welche die eben genannten Gifte verursachen.

Die Arsenpräparate. Aeusserlich ist an der Leiche, bis auf mitunter vorhandene Cyanose des Gesichtes, nichts wahrzunehmen. Die inneren Veränderungen sind entweder locale oder allgemeine. Erstere werden hauptsächlich dann beobachtet, wenn das Arsenpräparat, besonders die arsenige Säure, in nicht gelöstem Zustande in den Verdauungsschlauch gelangt. Die Schleimhaut des oberen Theiles desselben ist gewöhnlich verändert, dafür sind an jener des Magens und Dünndarms stellenweise grössere, blutige Suffusionen, häufig kleine Ecchymosen und in den Schleimhautfalten, wo grössere Körner aufliegen, manchmal kleine Erosionen vorhanden; die Gefässe sind stark injicirt; die Schleimhaut ist gewulstet und mit zähem, glasigem Schleime überzogen. Nur muss nicht jede Injectionsröthe und nicht jede Gruppe von kleinen Ecchymosen ohne Weiteres auf Rechnung einer Vergiftung gesetzt werden, da diese Veränderungen auch bei anderen, selbst natürlichen Todesarten vorkommen, während sie andererseits fehlen, wenn das Arsen im aufgelösten Zustande gereicht wurde. Wichtiger ist der Befund von Körnern, welche in die Schleimhautfalten gebettet sind und zwischen den Fingern sich hart und rauh anfühlen und nicht leicht zerquetschen lassen. Dieselben sind weiss (arsenige Säure), ausnahmsweise gelb oder grün, wenn andere Arsenpräparate in Anwendung kamen. — Die Schleimhaut des Darmes pflegt gelockert und ödematös zu sein, der Inhalt desselben wässerig trüb, reiswasserähnlich. — Von den Allgemeinerscheinungen verdient zuerst das dunkle, syrup-, manchmal gallertartige Blut erwähnt zu werden; hat die Krankheit länger gedauert, so bieten die Nieren, die Leber, die Herzmusculatur und die Labdrüsen des Magens das charakteristische Bild der körnigen und fetten Degeneration dar. — An exhumirten Leichen soll manchmal Mumification wahrgenommen werden, zumal, wenn dem Organismus eine grössere Dosis Arsenik einverleibt und dieselbe nicht wieder ausgeschieden wurde; da jedoch diese Erscheinung auch an nicht Vergifteten, besonders in trockenem, sandigem Erdboden Begrabenen beobachtet wird, kann sie nicht als Kennzeichen der Arsenikvergiftung gelten. Es hat übrigens in jüngster Zeit ZAAIJER in Leyden (De Zoestand der lijken na arsenicum-vergiftiging, Amsterdam 1885, und Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med., N. F., XLIV, pag. 249—278) nachgewiesen und E. HOFMANN (Befund von gelbem Schwefelarsenik im Verdauungstractus nach Vergiftung mit weissem Arsenik, Wiener med. Wochenschrift. 1886, Nr. 10—12) stimmt hierin mit ihm überein, dass die Fäulniss der an Arsenikvergiftung Gestorbenen im Grabe im Allgemeinen ebenso verläuft, wie bei anderen Leichen, ja sogar dass bei arsenfreien Leichen die Mumification verhältnissmässig häufiger angetroffen wurde, als bei arsenhältigen, welch'

letzterer Ansicht jedoch LIMAN (Verhandl. d. 59. Versamml. d. Aerzte und Naturf. in Berlin) nicht beizustimmen vermag.

Die mineralischen Säuren. Bei einer Schwefelsäurevergiftung finden wir gewöhnlich die bereits erwähnten äusseren Veränderungen, dann die Schleimhaut der Wangen, in geringerem Grade auch des Oesophagus trocken, weissgrau (Salpetersäure färbt sie gelb, Salzsäure mehr grün). Am auffallendsten präsentirt sich der Magen, so dass nach seiner Eröffnung — bei acuter Schwefelsäurevergiftung wenigstens — die Diagnose gar nicht mehr zweifelhaft sein kann. Er ist äusserlich schmutziggrau, von innen durch Imbibition mit Hämatin in saurer Lösung dunkelbraun oder kohlschwarz; seine Schleimhaut in hohem Grade verdickt, verschorft, das submucöse Gewebe serös infiltrirt, sämmtliche Gewebe können nachträglich gallertartig erweicht, mit zersetztem Blute imbibirt sein, der Inhalt schwarz, breiig, von sauerer Reaction. Am exquisitesten sind diese Veränderungen am Magengrunde ausgebildet, gegen den Pylorus und die Cardia nehmen sie nach und nach ab, sie überschreiten jedoch oft die Valvula pylori und sind im Duodenum anzutreffen, während der Oesophagus nie in so hohem Grade verschorft ist, sondern höchstens weissgrau oder hellbraun und wie gegerbt erscheint. — Das Blut reagirt sauer, ist zumeist syrupartig, häufig aber auch eingedickt und bröcklig, aus den Gefässen ähnlich wie bei verkohlten Körpern, wie eine Injectionsmasse ausdrückbar. — War der Verlauf ein protrahirter, dann sind die Nieren körnig und fettig degenerirt. — Oft kommt es auch zum Durchbruche des Magens und dann begegnet man bei Eröffnung der Bauchhöhle dem Mageninhalte und Trübung des Bauchfelles. — In einem Falle von Vergiftung mittels Salzsäure fand SMITH (The Lancet, 3. Dec. 1880) Perforation an der grossen Curvatur und Peritonitis; die Schleimhaut des Oesophagus war aschgrau, jene des Magens geröthet. In England, wo die Vergiftung mittels Salzsäure öfters vorkommt als bei uns, soll in ein Drittel der Fälle Magenperforation constatirt worden sein. — Oft ist der Tod nicht die unmittelbare Folge der Vergiftung, der Verlauf ist ein langsamer und dann werden selbstverständlich andere Veränderungen gefunden (Strictur des Oesophagus, Entzündung verschiedener parenchymatöser Organe, besonders häufig Pneumonie). Die Leichen sollen lange der Fäulniss widerstehen.

Carbolsäure. In exquisiten Fällen bietet der Verdauungstractus das ausgeprägteste Bild der Coagulationsnekrose dar. Die Schleimhaut des Oesophagus und ganz besonders des Magens stellt sich auf den ersten Blick wie gegerbt dar, sie ist grauweiss und leicht abziehbar; im Magen ist sie oft mit einer weissen, käsigen, nekrotischen Masse bedeckt, welche nur gemeinschaftlich mit der Schleimhaut entfernt werden kann; vom Fundus gegen den Pylorus werden die Schorfe spärlicher, die Schleimhaut des Zwölffingerdarmes gleichmässig geröthet und aufgelockert, hier und da auf der Mucosa und Serosa kleine Extravasate. Schon bei Eröffnung des Magens penetranter Phenolgeruch, der Harn (wenn vorhanden) dunkelolivengrün, derselbe, sowie der Mageninhalt eignet sich zur chemischen Vorprobe durch Behandlung des Destillates mit Eisenchlorür oder dem MILLON'schen Reagens (mit ersterem violette, dann braune, mit letzterer rothe Färbung).

Aetzlauge. Bei acutem Verlaufe findet man bedeutende Veränderungen in dem oberen Theile des Verdauungsschlauches: die Schleimhaut der Mundhöhle und des Oesophagus missfarbig, geschwellt und erweicht, die Wände des Magens verdickt, die Schleimhaut stark injicirt und ecchymosirt, im Fundus verschorft, das Blut schmierig, locker geronnen. Bei langsamem Verlaufe findet man die Schleimhaut des Magens und Darmes abgelöst, in den grossen Unterleibsdrüsen trübe Schwellung, Entzündung des Kehlkopfes, der Luftröhre, der Lungen, Strictur des Oesophagus u. s. w.

Chlorsaures Kali. Nebst den bereits erwähnten charakteristischen Todtenflecken eigenthümliche, letztere bedingende Blutverfärbung. Sowie der ersten besten Leiche entnommenes Blut nach Zusatz einer Lösung von Kali chloricum gallertig, chocoladebraun, bei längerem Stehen aber milch-chocoladefärbig wird, eine Verfärbung, welche in Folge einer Umwandlung des Hämoglobins in Methämoglobin entsteht, was der in einer entsprechend verdünnten Lösung im Spectrum jedesmal zum Vorschein kommende Methämoglobinstreifen zwischen C und D beweist, ebenso bietet das Blut eines mit Kali chloricum vergifteten Individuums sowohl die eigenthümliche Farbe als das entsprechende spectrale Verhalten dar. Die inneren Organe sind der Blutfarbe gemäss bald braun, bald grau verfärbt, selbst Knochen und Knorpel participiren an dieser Verfärbung. War der Krankheitsverlauf ein minder rascher, so findet man die Harncanälchen mit braunen Blutgerinnseln infarcirt, wodurch besonders die Pyramiden ein eigenthümliches, schon makroskopisch bemerkbares Aussehen gewinnen. Bei noch langsamerem Verlaufe ist Icterus und Milztumor vorhanden.

Phosphor. Auch hier gestaltet sich das Resultat der Obduction verschieden, je nachdem der Vergiftete sehr schnell oder erst nach einigen Tagen erliegt. Im ersteren Falle ist das Ergebniss gewöhnlich ein negatives, bis auf den örtlichen Befund im Magen (gelbe Körnchen, Zündhölzchenstücke) und die Phosphorescenz-Erscheinungen. — Viel charakteristischer ist der Befund in letzterem Falle. Gewöhnlich lenkt zuvörderst der mehr oder weniger ausgesprochene, mitunter nur an der Albuginea deutlich sichtbare Icterus den Verdacht auf Phosphorvergiftung, zumal bei jugendlichen wohlgenährten Individuen weiblichen Geschlechtes, welche zumeist zu Phosphor greifen. Man thut dann gut, Einschnitte in verschiedene Körpertheile zu machen und findet man mehr oder weniger umfangreiche Blutaustritte im Fettgewebe, in den Fascien, Muskeln, denen ihrer tieferen Lage wegen keine Hautverfärbungen entsprechen, so ist die Diagnose einer Phosphorvergiftung vor Beginn der eigentlichen Section schon fast gesichert. Auch die inneren Organe sind gelb tingirt, das Blut missfarbig, theerartig, die Blutzellen zerfallen, die serösen Häute mit Blut unterlaufen, manchmal wird auch Hirnhämorrhagie (HESCHL) und Darmblutung (HOFMANN) gefunden. Die Magenschleimhaut ist blass, geschwellt, mitunter ecchymosirt, die Labdrüsen fettig degenerirt, die Drüsenmündungen schon makroskopisch als gelbliche Punkte sichtbar, der Inhalt des Magens gewöhnlich nichts Besonderes darbietend, jener des Darmes öfters braun. Die meisten inneren Organe und Blutgefässe fettig degenerirt. Die wichtigsten Veränderungen bietet die Leber dar: sie ist vergrössert, hell- bis citronengelb, hat stumpfe Ränder, ist teigig anzufühlen, blutarm, an dem Messer eine Fettschichte ansetzend, unter dem Mikroskope zeigen sich die Leberzellen von Fetttröpfchen durchsetzt. — Die auffallende Aehnlichkeit zwischen dem Bilde, welches die Phosphorvergiftung und jenem, welches die acute Leberatrophie, sowohl bezüglich des Krankheitsverlaufes, als der Veränderungen an der Leiche darbietet, hat zur Annahme geführt, dass beide Processe nahe verwandt oder gar identisch seien. Allein wir finden sowohl im Verlaufe der Krankheit, als an der Leiche Unterschiede genug, welche gegen die Identität sprechen. Der Icterus, die Ekchymosen in den Muskeln, dem Bindegewebe und den serösen Häuten, sowie die fettige Degeneration des Herzmuskels und der Nieren sind wohl beiden Processen gemein, aber einen exquisiten Unterschied finden wir in dem Verhalten der Leber, insofern dieselbe in der Phosphorvergiftung alle Kennzeichen einer Fettleber zeigt und daher mit der atrophischen gar nicht verwechselt werden kann. Leucin und Tyrosin im Harn sind zwar vorwiegend in der Leberatrophie, aber auch bei Phosphorvergiftung zu finden (MASCHKA, Wiener med. Wochenschr. 1877, Nr. 17).

Für die Identität beider Processe würde der in der LEYDEN'schen Klinik beobachtete, von FRÄNKEL beschriebene Fall sprechen (Berliner klin. Wochenschrift. 1878, Nr. 19), in welchem bei einem an Phosphorvergiftung gestorbenen jungen Manne sowohl zu Lebzeiten, als nach dem Tode die Erscheinungen und Veränderungen, welche bei acuter Leberatrophie vorkommen, wahrgenommen wurden; die Leber war atrophisch und im Harn viel Leucin und Tyrosin enthalten. Aehnliche Fälle haben auch E. HOFMANN und HESSLER gesehen.

Opiate. Die Leichenerscheinungen sind im Allgemeinen wenig charakteristisch. Je nach dem Präparate, welches genommen wurde, kann der Befund verschieden sein. So fand HOFMANN bei einer Vergiftung mittels einer Abkochung von Mohnköpfchen Partikeln der Mohnkapseln im Mageninhalte und nach einer Vergiftung mit Tinct. opii crocata eine safrangelbe Färbung der Magenschleimhaut; nach grösseren Opiumdosen, besonders der Tinctur. wird im Magen der bekannte Opiumgeruch wahrgenommen. Sonst findet man Pupillenverengerung (mitunter nur einer), das Blut dunkel, flüssig oder locker geronnen, Hyperämie des Gehirns und der Lungen, also Veränderungen, welche nicht ausschliesslich der Opiumvergiftung zukommen.

Blausäurepräparate. Ausser den, manchmal bei der äusseren Besichtigung auffallenden, mehr oder weniger ausgebreiteten, hellrothen Todtenflecken verdient der bei Eröffnung der Körperhöhlen häufig sich verbreitende Geruch nach bitteren Mandeln und das meist hellrothe, flüssige Blut Erwähnung. welches jedoch nicht, wie das kohlenoxydhaltige, ein charakteristisches Spectrum zeigt. Sonst ist bei Vergiftung mit Blausäure ausser der Hyperämie der inneren Organe nichts Constantes wahrzunehmen. Dafür findet man bei Vergiftung mit Cyankalium auffallende Veränderungen im Magen: die Schleimhaut ist im Fundus und an den Falten blutroth gefärbt, gewulstet und mit hellrothem Schleime überzogen. Der Mageninhalt ist blutig gefärbt und reagirt alkalisch. Ebenso beschaffen ist manchmal die Schleimhaut des Zwölffingerdarmes, des Rachens und Oesophagus, selbst jene des Kehlkopfes und der Luftröhre. Diese Veränderung entsteht nur zum Theile während des Lebens, grösstentheils entwickelt sie sich erst nach dem Tode (SCHAUENSTEIN. HOFMANN). Da sie eine Folge der chemischen Wirkung des starken Alkali auf die Schleimhaut ist, so wird sie auch vermisst, wenn das Cyankalium in einem sauren Medium gereicht oder wenn dasselbe durch sauren Mageninhalt unwirksam gemacht wurde (HOFMANN, Wiener med. Wochenschr. 1880. Nr. 1—3). Ausnahmsweise können nach einer Cyankaliumvergiftung Erosionen in der Schleimhaut des Magens und selbst des Duodenums angetroffen werden (MASCHKA, Wiener med. Wochenschr. 1878, Nr. 14), wenn ammoniakalisch zersetztes Cyankalium verwendet wurde. — Ganz anders gestalten sich die Veränderungen an der Leiche nach einer Vergiftung mit Nitrobenzol. Während der Bittermandelgeruch viel intensiver ist als nach der Vergiftung mit Blausäure oder Cyankalium, erscheint das Blut und die Musculatur in dunkler Färbung. Nach meiner Erfahrung kann übrigens auch die PREYER'sche Probe zur differentiellen Diagnose zwischen Vergiftung mit Nitrobenzol oder einem Blausäurepräparate herangezogen werden, da diese Probe Nitrobenzol vollständig im Stiche lässt.

Strychnin und Digitalin rufen keine charakteristischen Veränderungen an der Leiche hervor. Nach Vergiftung mit ersterem werden noch zumeist die Erscheinungen des Erstickungstodes beobachtet; dass die ungewöhnlich lange anhaltende Todtenstarre den neueren Beobachtungen und Versuchen zufolge nicht ohne Weiteres als Thatsache angenommen werden könne, haben wir bereits erwähnt.

Chloroform. Ist der Tod durch Einathmen erfolgt, so findet man ausser Erstickungserscheinungen gewöhnlich keine anderen Veränderungen.

Gelangte hingegen das Chloroform in den Magen, so ist bei Eröffnung desselben der specifische Geruch wahrnehmbar, das Blut ist dunkel und flüssig, die Schleimhaut des oberen Theiles des Verdauungsschlauches erweicht, selbst verschorft.

Alkohol. Nach acuter Vergiftung findet man ausser dem specifischen Geruche, welcher in allen Körperhöhlen, aber keineswegs constant wahrzunehmen ist, die Erscheinungen des hyperämischen Erstickungstodes. Völle der Harnblase ist eine häufige, wenngleich nicht gewichtige Erscheinung.

Bezüglich des Kohlenoxyds und der Schwefelwasserstoffsäure verweisen wir auf die betreffenden Specialartikel.

Ad 3. Die chemische und Spectralanalyse, sowie das physiologische Experiment. Obwohl die chemische Expertise naturgemäss erst nach vollendeter Obduction und gewöhnlich von Fachmännern vorgenommen wird, so erscheint es doch häufig geboten, dass der Gerichtsarzt schon während der Vornahme der Obduction einen chemischen Probeversuch anstelle, um sich behufs der Abgabe eines vorläufigen Gutachtens zu orientiren. Schon die Reaction des Mageninhaltes muss in jedem Vergiftungsfalle geprüft und etwa vorgefundene Körner oder Krystalle mittels der bekannten Reagentien untersucht werden. Ebenso sind kleinere chemische Proben schon am Leichentische vorzunehmen; so z. B. bei Phosphorvergiftung der Versuch mittels eines in verdunkeltem Raume über den Mageninhalt gehaltenen, in Höllensteinlösung getränkten Filtrirpapiers — bei Kohlenoxydvergiftung die HOPPE-SEYLER'sche Natronprobe, bei Blausäurevergiftung die PREYER'sche Probe, bei Verdacht einer Vergiftung durch Kloakengas, der Versuch mittels eines in Blei- oder Silberlösung getränkten Papiers u. s. w. Ebensowenig wird der Gerichtsarzt Anstand nehmen, beim Verdachte einer Kohlendunst- oder Leuchtgasvergiftung die Spectralanalyse des Blutes vorzunehmen, wenn er nur über einen Apparat verfügt. Manchmal wird durch diese vorläufige Untersuchung des Gerichtsarztes jene des Chemikers überflüssig (wie z. B. bei der letztgenannten Todesart), jedenfalls aber ist sie geeignet, letztere zu unterstützen und darauf kommt es ja eben an, dass die Arbeit des einen Sachverständigen mit jener des anderen Hand in Hand gehe. Der Gerichtsarzt hat, wie bereits erwähnt, auf Grund der in Oesterreich und Deutschland giltigen Vorschriften die daselbst ausdrücklich angeführten Leichentheile und Flüssigkeiten dem Chemiker zu liefern; überdies muss, wenn die Obduction an einer exhumirten Leiche vorgenommen werden soll, nach § 109 der österreichischen Vorschrift »immer sowohl von der den Leichnam zunächst umgebenden, als auch von der entfernteren Graberde, sowie von der Erde an anderen Stellen des Friedhofes, auch von dem Sargholze (vorzüglich von jenen Stellen, wo man bemerkt, dass eine grössere Ansammlung von Feuchtigkeit stattgefunden habe) etwas mitgenommen werden.« Ebenso ist mit sämmtlichen Metallgegenständen (Kreuzen, Knöpfen, Ringen u. s. w.), welche an der Leiche angetroffen werden, zu verfahren.

Dieses Material wird nun mitsammt dem Sectionsprotokolle und dem vorläufigen Gutachten zweien Chemikern übermittelt, welche auf Grund ihrer Untersuchung anzugeben haben, ob dasselbe einen giftigen Stoff und in welcher Quantität enthalte. Die Chemiker sind verpflichtet, in ihrem Berichte genau die Methode zu bezeichnen, nach welcher sie gearbeitet haben, damit die Richtigkeit des Ergebnisses ihrer Untersuchung von anderen Fachmännern controlirt werden könne, wenn der Richter, mit demselben nicht einverstanden, eine (im § 110 der österreichischen Vorschrift vorausgesehene) Wiederholung der Expertise anordnet. Deshalb wird auch den Chemikern anempfohlen, nicht allen Vorrath zu dem ersten Versuche zu verwenden, sondern jedesmal von einer jeden Gattung einen Rest zu lassen und denselben gut verwahrt dem Gerichte zurückzustellen.

Es ist klar, dass die chemische Untersuchung von grosser Bedeutung für die Diagnose einer Vergiftung ist, aber diese Bedeutung würde übertrieben, wenn man behaupten wollte, nur der positive Ausfall dieser Untersuchung könne die Annahme einer Vergiftung rechtfertigen und das negative Resultat derselben mache diese Annahme unmöglich. Jene Behauptung erheischt nach beiden Richtungen hin eine strenge Correctur.

1. Das positive Resultat spricht jedenfalls viel mehr für die Vergiftung, als das negative gegen dieselbe. Allein auch hier muss berücksichtigt werden, dass das vorgefundene Gift entweder zu Lebzeiten des Menschen, ohne Absicht, eine Vergiftung hervorzurufen, dessen Organismus muss einverleibt worden sein, oder dass dasselbe erst nach seinem Tode in den Körper gelangt sein konnte. Es müssen daher alle diese Eventualitäten ausgeschlossen werden können, wenn das positive Resultat wirklich die stattgehabte Vergiftung beweisen soll.

a) Zu Lebzeiten kann ein giftiger Stoff entweder α) mittels der Nahrungsmittel eingeführt werden (Blei, Kupfer, Zink), oder β) in Folge des Berufs und der Beschäftigung, welcher ein Mensch obliegt und des Mediums, in welchem er durch längere Zeit verweilt, in dessen Körper gelangen (bei Arbeitern in Fabriken, Bergwerken, beim Aufenthalt in Zimmern, deren Tapeten giftige Stoffe enthalten, oder endlich γ) wenn sie als Arzneimittel gebraucht werden; so finden wir in den Leichen Quecksilber-, Arsenpräparate, Opiate u. s. w. So hatten wir einen habituellen Trinker zu obduciren, welcher unter den Erscheinungen eines acuten Gastrointestinalkatarrhs gestorben war; die chemische Untersuchung wies eine kleine Menge Arsen nach; die Gattin des Verstorbenen wurde unter dem Verdachte des Meuchelmordes eingezogen, es gelang ihr jedoch den Beweis zu führen, dass ihr Gatte durch längere Zeit das in den Zeitungen annoncirte, sogenannte Addison'sche Arsenpräparat gebraucht habe.

b) Nach dem Tode eines Menschen kann ein giftiger Stoff α) in der boshaften Absicht, eine dritte Person des Meuchelmordes zu verdächtigen, eingeführt worden sein. Orfila war einmal in der Lage, vor Gericht den Beweis zu führen, dass eine im Magen vorgefundene arsenikhaltige Flüssigkeit in denselben nicht zu Lebzeiten, sondern erst nach dem Tode des Individuums gelangt ist. Ereignet sich solch ein Fall, so ist dem Thäter zugleich darum zu thun, dass der angebliche Giftmord so bald als möglich zur Kenntniss des Gerichtes gelange, und da hat man die frische Leiche vor sich, an welcher die Differentialdiagnose leicht zu stellen ist, wenn das Gift nicht blos in den ersten Wegen, sondern auch in Organen gefunden wird, in welche es nur im Wege der Resorption gelangen konnte. Schwieriger wäre die Unterscheidung an hochgradig faulen Leichen, mitunter fast unmöglich. β) Oder kleine Quantitäten des giftigen Stoffes gelangen in die Leiche aus den an dieser befindlichen Metallgegenständen, Kleidungsstücken, künstlichen Blumen, Bildern u. s. w.; natürlich ist dies nur dann möglich, wenn sowohl der Körper, als die erwähnten Gegenstände durch die Fäulniss stark angegriffen sind. γ) Bei vorgeschrittenem Zerfalle des Körpers und des Holzsarges kann endlich auch aus dem umgebenden Erdreiche Gift in die Leiche gelangen. Diese Möglichkeit bezieht sich nur auf das Arsen, da dasselbe in manchen Erdarten (Humus) thatsächlich vorkommt. Allein, abgesehen davon, dass das Arsen überhaupt in Kirchhoferden nur in sehr geringer Menge und in unlöslicher Form enthalten ist, müsste der innige Contact der Leiche mit dem Erdboden vorausgesetzt werden, was natürlich nur bei Leichen möglich ist, welche ohne Sarg beerdigt wurden; bei solchen aber, welche in einem hölzernen Sarge begraben werden, könnte diese Möglichkeit erst nach dem Zerfalle des letzteren eintreten, wozu, je nach der Holzgattung, ein Zeitraum von 6—8 Jahren

erforderlich ist und selbst dann müsste erst durch Untersuchung der Kirchhoferde an mehreren, besonders vom Grabe entfernteren Stellen die Frage gelöst werden, ob das Arsen aus dem Erdreiche in den todten Körper oder umgekehrt aus diesem in die ihn umgebende Erde gelangt ist.

2. Das negative Resultat der chemischen Untersuchung schliesst keineswegs eine stattgehabte Vergiftung aus, wie dies am auffallendsten bei der Vergiftung mit SO_3 zu sehen ist, da auf Grund der Leichenschau die Diagnose bestimmt gestellt werden, während die chemische Untersuchung negativ ausfallen kann, wenn der Tod erst einige Tage nach Ingerenz der Säure eingetreten ist. Der negative Ausfall der Expertise kann aber durch folgende Umstände bedingt sein: *a)* Wenngleich viele Gifte, wie die mineralischen und manche Alkaloide, der Fäulniss selbst Jahre lang widerstehen und somit trotz grösster Verwesung der Leiche selbst in den Knochen noch nachgewiesen werden können, so giebt es wieder andere Pflanzengifte, deren Auffindung in der Leiche nicht möglich ist, theils weil manche von ihnen sich überhaupt bis heute chemisch nicht nachweisen lassen, theils aber auch deshalb, weil manche unter dem Einflusse der Fäulniss sich nach und nach bis zur Unkenntlichkeit verändern. *b)* Oder es gelingt der chemische Nachweis manchmal deshalb nicht, weil das Gift durch Erbrechen, mit dem Stuhlgange oder Harne ausgeschieden wurde, was besonders dann stattfinden kann, wenn die durch Vergiftung hervorgerufene Krankheit längere Zeit anhielt.

Hat weder die chemische Untersuchung, noch die Leichenschau ein positives Resultat ergeben, dann tritt der physiologische Versuch in sein Recht, jener Versuch, welcher in primitiver Weise schon früher geübt, seit dem Processe La Pommerais (1864) von TARDIEU verbessert, immer grössere Anwendung findet. Der Werth des Versuches ist keineswegs zu unterschätzen, wenn er unter allen nothwendigen Cautelen vorgenommen wird (Auswahl entsprechender Versuchsthiere, Anwendung möglichst reiner Extracte und Isolirung derselben von Fäulnissproducten). Durch die Entdeckung der Leichenalkaloide (Ptomaïne, s. d. Art.) durch SELMI (1873) ist der Nachweis giftiger Pflanzenalkaloide, besonders in faulen Leichen, noch mehr erschwert worden, da jene sowohl auf Menschen als Thiere giftig einwirken (BROUARDEL und BOUTMY, Sur la dévellopement des alcaloides cadavériques, ptomaïnes. Annal. d'hyg. publ. Oct. 1880; HUSEMANN, SCHMIDT's Jahrb. Juni 1880) und daher ausgeschlossen werden müssen, bevor auf Grund der giftigen Wirkung das Vorhandensein eines Pflanzenalkaloides angenommen werden kann. Nach RANKE (l. c.) eignen sich für den physiologischen Nachweis, des Strychnins wenigstens, Milz und Leber der Leiche als Versuchsobjecte am besten, weil die giftige Wirkung der aus ihnen erhaltenen Leichenalkaloide am schwächsten ist.

Ad 4. Die besonderen Umstände des Falles sind beim Verdachte einer Vergiftung in noch höherem Grade als bei jeder anderen gerichtsärztlichen Untersuchung zu würdigen, weil bei einer so geheimen Handlung, wie es eben die Darreichung eines Giftes ist, gewöhnlich viele Zweifel obwalten und daher jeder, scheinbar noch so geringfügige Umstand vom Arzte zu seiner Diagnose herbeigezogen werden kann. Zuvörderst muss der Zeitpunkt erforscht werden, in welchem die ersten Krankheitserscheinungen auftraten, dann ist zu eruiren, ob das Individuum früher gesund oder leidend war, ob es nach eingenommener Mahlzeit erkrankte, ob es beim Essen oder Trinken sofort einen unangenehmen Geschmack, Geruch oder gar Schmerz empfand, ob es beim Kauen der Speisen eine fremdartige Empfindung verspürte, ob es früher unter ähnlichen Erscheinungen öfter erkrankte, ob mehrere Individuen gleichzeitig dieselben Symptome darboten, ob in der Behausung des Beschädigten oder Beschuldigten verdächtige Stoffe vor-

handen waren u. s. w. Natürlich haben alle diese Umstände an und für sich keine grosse Bedeutung, und nur der Laie vermag auf Grund derselben eine Anklage zu erheben; allein im Vereine mit den früher erwähnten Untersuchungen können sie zur Bekräftigung der Diagnose beitragen und somit das gerichtsärztliche Gutachten unterstützen.

Aufgabe und Pflicht des Gerichtsarztes ist es aber, alle Untersuchungsbehelfe herbeizuziehen, um sein, das Leben oder die Freiheit des Angeklagten in so hohem Grade gefährdendes Gutachten allseitig zu begründen. Er wird sich deshalb keines Behelfes frei- oder muthwillig begeben und sollte trotz Allem noch irgend ein Zweifel nicht zu beheben sein, so wird er diese Ohnmacht freimüthig dem Gerichte eingestehen. Es wäre daher unnütz, solche Fragen zu discutiren, wie: ob die Krankheitssymptome, der Leichenbefund, die chemische Untersuchung oder die besonderen Umstände an und für sich allein zur Diagnose des Vergiftungstodes hinreichen; solche Fragen werden in der Praxis gegenstandslos, weil hier jeder Umstand von Gewicht ist.

Wurde eine stattgehabte Vergiftung constatirt, so muss noch die Frage beantwortet werden, ob jene für Meuchel- oder Selbstmord spreche, oder ob sie nicht das Werk eines Zufalles sein könne? Bei Beantwortung dieser Frage ist der Gerichtsarzt lediglich auf die Nebenumstände angewiesen und oft sieht er sich zur Erklärung gezwungen, dass er wegen Mangel an Anhaltspunkten die Antwort schuldig bleiben müsse. Zuvörderst muss der giftige Stoff, die Form und Menge desselben, welche angewendet wurde, berücksichtigt werden. Stoffe, welche zu technischen oder wirthschaftlichen Zwecken dienen (Lauge, Schwefelsäure, Scheidewasser, Arsenik und Phosphor als Bestandtheile von Farben und Pasten), lenken unsere Aufmerksamkeit auf zufällige Vergiftung, deren Annahme durch den üblen Geschmack und Geruch oder durch die ätzende Wirkung des Stoffes nicht erschüttert wird, da es vorkommt, dass man bei hastigem Trinken diese Eigenschaft zu spät wahrnimmt, und so erklären sich die zufälligen Vergiftungen mittels Aetzlauge, Schwefelsäure selbst, mittels Petroleum und Kreosot (Schauenstein). Ebenso sprechen Vergiftungsfälle durch Einathmung schädlicher Gase mehr für Zufall, höchstens für Selbstmord und nur ausnahmsweise für Mord. Für den Giftmord werden besondere Stoffe angewendet, welche schnell wirken und heimlich beigebracht werden können, wie: Blausäure, Arsen- und Opiumpräparate u. s. w. Der üble Geschmack und Geruch mancher Stoffe wird durch Auflösung in verschiedenen Flüssigkeiten oder Beimischung zu Speisen unkenntlich zu machen versucht oder, wo dies nicht möglich (Strychnin), können die Opfer durch Darreichung in Form von Medicamenten getäuscht werden, was besonders bei Kindern, trunkenen oder kranken Personen leicht zu erreichen ist. — Der Selbstmörder giebt wohl schnell und schmerzlos tödtenden Giften oder solchen, denen er diese Eigenschaft irrthümlich zuschreibt (z. B. Kohlenoxydgas), den Vorzug; sind ihm aber diese Gifte nicht zugänglich, so scheut er vor unangenehmen, langsamer wirkenden und heftigen Schmerz erregenden nicht zurück (Schwefelsäure). Es wäre aber sehr gefährlich, hier allgemeine Regeln oder Grundsätze aufzustellen, denn man kann leicht fehlgehen, wenn man nicht die Umstände eines jeden einzelnen Falles abwägt. Genaue Kenntniss der Eigenschaften des giftigen Stoffes und Erfahrung hüten vor Trugschlüssen, wie z. B. in jenem von Casper-Liman beschriebenen Falle von Blausäurevergiftung, in welchem der Gatte der Vergifteten des Meuchelmordes verdächtig erschien, weil neben Anderem auch der Umstand gegen Selbstmord zu sprechen schien, dass der Rest des Giftes nicht neben der Leiche, sondern in einem Secretäraufsatze eingeschlossen gefunden wurde.

Nicht jede Vergiftung zieht den Tod des Menschen nach sich, er kann auch mit einer Gesundheitsstörung davonkommen, welche vorübergehend oder bleibend ist. Sei es, dass die angewendete Menge absolut zu klein oder es dadurch wurde, dass mehrere Individuen an der vergifteten Speise theilnahmen, sei es, dass das Gift ausgebrochen oder durch rechtzeitig angewendete Mittel neutralisirt wurde, der letale Ausgang kann entweder verzögert oder ganz hintangehalten werden. Im letzteren Falle erholt sich das Individuum je nach den Umständen schneller oder langsamer, oder verfällt in langwierige Krankheit, in Siechthum. Je nach diesem verschiedenen Ausgange der nicht tödtlichen Vergiftung fällt auch die Schätzung des Schadens verschieden aus. Wir waren schon öfters in der Lage, die körperliche Beschädigung selbst im Sinne des österreichischen Strafgesetzbuches für eine leichte zu erklären, weil die Gesundheitsstörung nur einige Tage dauerte, wobei wir freilich hinzufügten, dass die leichte Verletzung auf solche Art unternommen wurde, womit gemeiniglich Lebensgefahr verbunden ist. Oder aber die Beschädigung kann nicht nur im Sinne des österreichischen, sondern auch des deutschen Strafgesetzbuches als eine schwere erklärt werden, wenn die Folgen der Vergiftung ernster und bleibend, somit als Lähmung, Siechthum (Strictur des Oesophagus nach Schwefelsäurevergiftung), als Geisteskrankheit u. s. w. zu betrachten seien. Natürlich tritt in diesen Fällen die genaue Aufnahme des Status praesens in die Rechte der Leichenschau.

Literatur. Ausser den Lehrbüchern der gerichtlichen Medicin von Casper-Liman, Hofmann und Schauenstein und der im Texte angeführten Specialarbeiten: Hermann, Lehrbuch für experimentelle Toxikologie. 1874, und Falck, Lehrbuch der praktischen Toxikologie. 1880. *L. Halban.*

Giftfestigung, s. Immunität.

Gigonza, Provinz Cadiz, mit fast kalten (18° C.) erdigen Schwefelquellen. *B. M. L.*

Gijon, vornehmes und besteingerichtetes spanisches Seebad bei Oviedo (Provinz Asturien), an der Bai von Biscaya, mit feinsandigem Badestrande; warme Seebäder. *Edm. Fr.*

Gildes, St., Dorf, Morbihan, 8 St. von Sarzeau, 29 Km. von Vannes. Seebäder für Frauen, unter Leitung von Nonnen. *B. M. L.*

Gilleleje, besuchtes dänisches Seebad am Kattegat auf Seeland nördlich von Kopenhagen. *Edm. Fr.*

Gilles de la Tourette'sche Krankheit. Von Gilles de la Tourette (1885), Charcot und Guinon wurde vor einigen Jahren eine nervöse Affection beschrieben, die sich durch choreaartige Bewegungen in Verbindung mit »Echolalie« (d. h. automatischer Wiederholung von vernommenen Worten und Geräuschen) und »Koprolalie« (unwillkürlichem, zwangsweisem Hervorstossen schmutziger Worte) charakterisirte. Ausser den brüsken, heftigen, mehr oder minder ausgebreiteten choreiformen Zuckungen kommt auch unwillkürliche Nachahmung von Bewegungen (»Echokinesie«) vor, wodurch das Leiden Anklänge an gewisse endemische Choreaformen, das Jumping, Latah, Myriachit u. s. w., darbietet. In anderen Fällen können ganz bestimmte eigenartige Erregungsformen mit grosser Häufigkeit und Regelmässigkeit zwangartig wiederholt werden. Das auch als »Maladie des tics convulsifs« (Guinon) beschriebene Leiden tritt besonders bei Kindern (meist Knaben) vor den Pubertätsjahren auf Grund hereditärer Belastung und in Verbindung mit anderweitigen psychischen Symptomen auf und ist nach den bisherigen Erfahrungen äusserst hartnäckig, sogar unheilbar, wenn auch mit abwechselnden Remissionen und Exacerbationen. Es

versteht sich von selbst, dass mit der Angabe »GILLES DE LA TOURETTE'sche Krankheit« oder »Maladie des tics convulsifs« keine eigentliche Diagnose, sondern nur eben ein zusammenfassender Ausdruck für einen, seiner Natur und Entstehung nach unbekannten Symptomencomplex gewonnen ist. Differentialdiagnostisch können Verwechslungen besonders mit gewöhnlicher Chorea und Hysterie, sowie auch mit Myoklonie vorkommen. Von der gewöhnlichen infantilen Chorea, an die das Leiden in den ersten Anfangsstadien erinnert, unterscheidet es sich weiterhin durch das Brüske, Plötzliche der motorischen Entladungen, durch die Verbindung mit der zwangsweisen Wort- und Bewegungsnachahmung und den eigenthümlichen Wortobsessionen. Ein im Verlaufe der Hysterie zuweilen auftretendes analoges Symptomenbild ist theils durch das Vorhandensein anderweitiger paroxystischer Symptome und permanenter hysterischer Stigmen, theils durch die Verschiedenartigkeit des Verlaufes (Heilbarkeit, d. h. Möglichkeit eines — meist plötzlichen — Verschwindens) unterscheidbar. — Bei der echten Myoklonie (FRIEDREICH'S Paramyoclonus multiplex) fehlen Echolalie, Koprolalie und Echokinese; psychische Störungen bestehen nicht, die Zuckungen treten nicht in synergisch zusammenwirkenden Muskeln auf wie bei Chorea und den damit verwandten Zuständen. Neuerdings will übrigens JOLLY den Ausdruck »Maladie des tics convulsifs« mehr mit der Myoklonie identificiren, die GILLES DE LA TOURETTE'sche Krankheit dagegen als »Maladie des tics impulsifs« bezeichnen, die allerdings selbständig vorkommen könne, aber doch mit anderen motorischen Neurosen, namentlich mit Chorea und Hysterie, häufig combinirt sei.

Literatur: GILLES DE LA TOURETTE, Étude sur une affection nerveuse caractérisée par de l'incoordination motrice accompagnie d'écholalie et de coprolalie. Arch. de Neurol. 1885, Nr. 25—27. — GUINON, Sur la maladie des tics convulsifs. Revue de méd. Jan. 1886, pag. 50. — DANA und WILKIN, On convulsive tic with explosive disturbances of speech, so-called Gilles de la Tourette disease. Journ. of nervous and mental disease. 1886, pag. 407. — MABILLE, Écholalie dans le cours d'une affection mentale. Annal. méd. psych. Nov. 1886. — TOKARSKI (Referat nach dem Russischen, im Neurol. Centralbl. 1890, pag. 662). — JOLLY, Ueber die sogenannte Maladie des tics convulsifs. Charité-Annalen. XVII. Jahrgang. — STEMBO, Ein Fall von G. d. l. T. Krankheit, Berliner klin. Wochenschr. 1891, Nr. 28.

Eulenburg.

Gilsland, Spa, zwischen Carlisle und Newcastle, die nördlichste der englischen Heilquellen (etwa unter 55° n. Br.). in schöner, sehr gesunder Lage, eine schwach mineralisirte, erdige Schwefelquelle. Von der Mittelclasse stark besucht. *B. M. L.*

Gingivitis (von gingiva, Zahnfleisch), Zahnfleischentzündung.

Ginoles (— les Bains, im Audes-Dep.), schwaches Bitterwasser. Schöne Lage, mildes Klima und gute hydrotherapeutische Anstalt.

Literatur: WINKLER, Baln. Centralbl. II. *Beissel.*

Ginseng. Radix Ginseng, Wurzel von Panax quinquefolium (Araliaceae), Nordamerika; rübenförmig einfach oder zweischenkelig, bis zu 10 Cm. lang, geringelt, graubraun, von markiger Consistenz; Durchschnitt weiss, strahlig. Diese in Frankreich als Tonicum und Stomachicum angepriesene Wurzel ist von der echten, chinesischen und japanesischen Ginsengwurzel (von Panax Ginseng NEES) zu unterscheiden, die aromatische Bitterstoffe enthält und in ihrer Heimat als ein kräftiges Stimulans und Sudorificum angesehen wird. Anwendung meist im Decoct, tassenweise, zu 5,0 bis 15,0 pro dosi.

Githagin, s. Saponaria.

Giuliano (San-), Städtchen, 6 Km. von Pisa, in schöner, aber ungesunder Gegend, weshalb ein Theil der Curgäste in Pisa Wohnung

nimmt. Die Thermen gehören zu den erdigen Sulfatwässern. PIRIA (1851) fand in 10000 Th. der östlichen Quelle:

Chlormagnesium	1,29	Kohlensaure Magnesia	0,33
Schwefelsaures Natron	3,81	Kohlensauren Kalk	3,84
Schwefelsauren Kalk	11,85	Kieselsäure	0,05
Schwefelsauren Ammoniak	2,49	Im Ganzen	23,66

Es ist natürlich, dass ein derartiges Wasser schwer verdaulich ist und daher wenig getrunken wird, sonderbar aber, dass es auch als Bad gebraucht abführend wirken soll. Anwendung bei Krankheiten der Harnwege und erethischen Uterusauftreibungen. Zwei Badeanstalten, worin Einzelbäder und Piscinen. *B. M. L.*

Gladiolus, Radix Gladioli, s. Iris.

Glairine, s. Barèges, II, pag. 674, Barégire, pag. 675.

Glandulae, s. Drüse, VI, pag. 134.

Glandularkrebs, s. Carcinom, IV, pag. 307.

Glaskörper, s. Auge (anatomisch), II, pag. 475.

Glaskörper (Krankheiten). Der Glaskörper, eine den Hohlraum des Augapfels erfüllende Masse (s. Bd. II, pag. 475), besteht aus einer wasserklaren, durchsichtigen Gallerte vom optischen Brechungsvermögen des destillirten Wassers. Im frischen Zustande erscheint er vollkommen structurlos. Nach Einwirkung gerinnenmachender chemischer Agentien kann eine Art fibröser Structur mit spärlichen, eingestreuten zellenähnlichen Gebilden wahrgenommen werden, über deren Natur indessen noch keine völlige Einigkeit erzielt ist. Die Oberfläche des Glaskörpers wird von der Membrana hyaloidea überzogen, seine vordere Oberfläche ist tellerförmig eingedrückt, durch seine Achse verläuft in saggittaler Richtung von der Sehnervenpapille bis zur Linse ein feiner Canal (Canalis centralis vel hyaloideus), den im embryonalen Zustande die Arteria hyaloidea ausfüllt, welche Arterie vom Hilus der Papille entspringend nach vorne zieht, um sich am hinteren Linsenpole in ein Capillarnetz zu zertheilen.

1. Die Ablösung des Glaskörpers; Glaskörpertrübungen. Der Glaskörper ist wohl, wie oben bemerkt, in optischer Hinsicht mit dem Kammerwasser (destill. Wasser) identisch, was sich einfach so nachweisen lässt, dass, wenn wir ihn in destillirtes Wasser werfen, er darin völlig verschwindet, da beider Brechungsvermögen identisch ist. Umso grösser ist aber die Verschiedenheit beider Flüssigkeiten in genetischer und histologischer Beziehung, wie schon aus dem Vorhandensein einer Gerüstsubstanz im Glaskörper hervorgeht. Daher rührt es, dass wohl der Verlust des Kammerwassers sehr rasch wieder vollkommen ersetzt wird, während der Ersatz verloren gegangenen Glaskörpers nur sehr spärlich und im besten Falle auch nur dann erfolgt, wenn eben nur wenig verloren gegangen ist. Auch in diesem Falle ist es fraglich, ob es sich um Neubildung echter Glaskörpersubstanz handelt und nicht um ein Transsudat aus der Chorioidea, welches den Platz des verloren gegangenen Glaskörpers ausfüllt.

Es ist jedoch wahrscheinlich, dass beim Ersatz kleinerer Mengen Glaskörpersubstanz nur ein Aufquellen des Gerüstes durch das Eindringen eines serösen Transsudates stattfindet. Neuere Untersuchungen lehren nämlich, dass das durch Auspressung oder Gerinnenmachung des Glaskörpers darzustellende Gerüst in hohem Grade aufquellungsfähig, hygroskopisch ist (HACHE). Wenn man den Glaskörper zuerst in eine Gummilösung legt und ihn dann in Alkohol entwässert, so lässt er sich in eine 0,25 Mm. dünne faserige Platte verwandeln, welche durch Wiedereinlegen in Wasser sofort zu einer Kugel von 10 Mm. Durchmesser aufquellen kann. Zerstört

man die hygroskopische Natur des Glaskörpergewebes, indem man es vorher in Osmiumsäure legt, und sodann erst das Wasser durch Alkohol entzieht, so findet man, dass das übrig bleibende Gerüst aus anastomosirenden Balken besteht, deren Aufgabe es demnach wäre, Flüssigkeit einzusaugen und bis zur Erlangung vollkommener Homogeneität aufzuquellen. Aus diesen Experimenten wird der Mechanismus des Glaskörperersatzes bei Verlusten nach Operationen und Traumen verständlich, indem es sich demnach nur um ein Aufquellen des Gerüstes durch Serum handelt. Diese Aufquellungsfähigkeit hat jedoch ihre physikalischen Grenzen und ist naturgemäss an eine entsprechende Menge von Gerüstsubstanz gebunden. Ist diese nicht mehr in genügendem Masse vorhanden, wie dies bei sehr reichlichem Glaskörpervorfall der Fall ist, so wird der Hohlraum des Bulbus nicht mehr von der Gallerte des Corpus vitreum ausgefüllt werden können, sondern der Raum, den der reducirte Glaskörper frei lässt, wird nun von einem aus den Blutgefässen stammenden, mehr weniger fibrinösem Transsudate eingenommen werden. Diesen Zustand können wir in der von H. Müller und Iwanoff zuerst, später von Herzog Carl Theodor beschriebenen Ablösung des Glaskörpers anatomisch nachweisen. Er kommt zweifellos zu Stande, wenn ein grosser Theil des Glaskörpers durch Verletzungen, nach Operationen u. s. w. verloren gegangen ist.

Ausser dieser traumatischen Ablösung beschreibt Iwanoff noch eine solche bei Myopie höchsten Grades, mit bedeutender Achsenverlängerung, Verdünnung des hinteren Augenpoles und Staphyloma posticum. Ferner bei allgemeiner Bulbusvergrösserung (Ectasia bulbi totalis), wie wir sie verbunden mit grossem Hornhautstaphylom so oft vorfinden. Die Section solcher Bulbi zeigt eine mehr oder weniger beträchtliche Reduction des Glaskörpers, welcher entweder nicht mehr bis zum Augenhintergrunde reicht, und einen Raum zwischen sich und diesem frei lässt, der von wässeriger Flüssigkeit erfüllt ist, oder aber mit einem Zipfel noch an der Papilla nervi optici haftet und nur seitlich reducirt ist, so dass ein Kegel Glaskörpersubstanz in der vorerwähnten Flüssigkeit ausgespannt ist. Was die erstbeschriebene Form, die reine Ablösung des Glaskörpers vom Augenhintergrund, anbelangt, so meint Iwanoff, dass sie in all' jenen Fällen eintritt, wo der Glaskörper mit der beträchtlichen Verlängerung des Bulbus, wie sie bei excessiver Myopie und allgemeiner Ektasirung stattfindet, nicht mehr Schritt halten kann. Der so entstehende Raum muss demnach durch ein Transsudat ausgefüllt werden. Nach meiner Ueberzeugung ist diese mechanische Erklärung der Glaskörperablösung, die oft ein Glaskörperschwund ist, nicht ausreichend; in vielen Fällen handelt es sich um einen durch langandauernde und fortwährende entzündliche Exsudationen in den Glaskörper bewirkten Zerfall des Glaskörpergerüstes und der dadurch zu Stande gekommenen Unfähigkeit dieses, aufzuquellen — ein Zustand, der mit der später noch zu erwähnenden Synchysis corporis vitrei identisch ist; in anderen Fällen wiederum finden wir eine fibröse Entartung des Glaskörpers mit activer Schrumpfung. Die höchsten Grade der Iwanoff'schen Glaskörperablösung, wobei der gesammte Glaskörper zu einer dünnen Gallertschicht reducirt war, die der hinteren Linsenoberfläche aufsass, habe ich gerade in nicht ektatischen Bulbis gesehen, in Fällen von mit Pigmententartung der Retina und Atrophie der Choroidea complicirten Glaukomen. Andererseits ist die fibröse Entartung des Glaskörpers bei excessiver Myopie durch Leber und seine Schüler zur Genüge nachgewiesen und wird auch im Capitel der Netzhautablösung seine ausführliche Besprechung finden.

Für die pathologische Anatomie hat es ein Interesse, zu constatiren, dass Choroidealtranssudate in Bezug auf ihre Durchsichtigkeit und Consistenz dem Glaskörper sehr nahe stehen können. Davon überzeugen wir uns nicht gar selten durch den Sectionsbefund. In Bulbis mit total abgelöster Netzhaut, wo diese Membran wie ein zusammengefalteter Trichter

vom Sehnerveneintritt bis zur Ora serrata in der Achse des Auges liegt, finden wir den Raum zwischen ihr und der Choroidea von einer gallertartigen, in der Härtungsflüssigkeit geronnenen, beinahe vollkommen durchsichtigen Masse ausgefüllt, in welcher das Mikroskop kaum einige farblose Blutzellen auffinden kann.

Da die Ernährung des Glaskörpers von den Blutgefässen der Choroidea (hauptsächlich von dem vorderen Antheile dieser Membran, dem Ciliarkörper) aus erfolgt, die Choroidea demnach als Matrix desselben zu betrachten ist, so ist es klar, dass eine Reihe von entzündlichen Ernährungsstörungen der Uvea zu Exsudationen in den Glaskörper führt, wodurch Trübungen zu Stande kommen, die wir mit dem Augenspiegel wahrnehmen können. Ja, der ursächliche Zusammenhang von Glaskörpertrübungen und Erkrankungen der Uvea ist ein so häufiger, dass, wo wir Glaskörpertrübungen vorfinden, wir in erster Reihe nach den sie bedingenden Uvealerkrankungen forschen.

Da die meisten ursprünglich in der Choroidea entstandenen entzündlichen Veränderungen sehr bald auch auf die Retina übergreifen (s. Chorioiditis, Chorioretinitis), so werden wir in vielen Fällen die Glaskörpertrübungen mit mehr oder weniger ausgebreiteten Veränderungen des Augenhintergrundes complicirt sehen. Was die reinen, d. h. ausschliesslich auf die Retina beschränkten krankhaften Processe anbelangt, so sind es die faserigen Wucherungen auf der Oberfläche der Retina, wie sie bei Retinitis diffusa chronica, in so hohem Grade bei Retinitis proliferans, dann in der mit Gefässerkrankung einhergehenden echten syphilitischen Retinitis vorkommen, die zu einer diffusen Trübung des Glaskörpers führen. Eine solche Trübung giebt sich auch im Augenspiegelbilde kund als feine Verschleierung des Augenhintergrundes in so manchen Fällen von Papillenentzündung und Schwellung (Papillitis) und ist höchstwahrscheinlich als Durchtränkung der der Netzhaut am nächsten gelegenen Glaskörperschichten mit entzündlichem Transsudate zu deuten. Auch bin ich geneigt, anzunehmen, dass die feine Trübung des Augenhintergrundes, die so oft in höherem Alter, dann bei vielen Neurosen (Retinitis paralytica nach S. Klein) verbunden mit venöser Hyperämie vorkommt, nicht so sehr geweblichen Veränderungen in der Gehirnschicht der Retina (regressive Metamorphose, Verfettung?) als einer abnormen Durchtränkung der äussersten Glaskörperschichten, vielleicht in Folge der in solchen Fällen so häufig vorhandenen endarteritischen Affectionen der Gefässwände zuzuschreiben ist. Am augenfälligsten ist der Zusammenhang von Glaskörpertrübungen mit Netzhautleiden, wenn wir jene als Reste von Blutungen aus Netzhautgefässen zu agnosciren vermögen.

Im Allgemeinen lassen sich die im Glaskörper vorhandenen Trübungen, mögen sie nun woher immer stammen (wenn wir jetzt von fremden Körpern, Cysticerken und aus den Augenhäuten wuchernden Neubildungen absehen), in zwei grosse Gruppen eintheilen, *a)* in fixe und *b)* in bewegliche oder flottirende Trübungen. Was die erste Gruppe anbelangt, so begegnen wir hie und da in Fällen von alten Choroidealentzündungen, verbunden mit diffusen und beweglichen Trübungen des Glaskörpers einzelnen Fetzen oder membranartigen Gebilden, welche bei Bewegungen des Auges ihren Platz nicht verändern und coulissenartig ausgespannt zu sein scheinen. Ebenso können in den nicht sehr häufigen Fällen von Retinitis proliferans von der Oberfläche der Retina einzelne Lamellen und Stränge abgehen, welche in mehr weniger sagittaler Richtung oder fächerförmig den Glaskörper durchsetzen und oftmals bis an die hintere Linsenfläche zu verfolgen sind. — Aus der zweiten Gruppe sind hervorzuheben die staubförmigen Trübungen als wichtiges Symptom der Choroiditis syphilitica (Förster), ferner die flocken-, fetzen- und membranartigen, bei den Bewegungen des Auges flottirenden Trübungen, wie wir sie oft bei chronischer Iridochoroiditis und

der excessiven Myopie in Verbindung mit ausgebreiteten Veränderungen am hinteren Augenpole antreffen. Oft sind die Trübungen so dicht, dass die Besichtigung des Augenhintergrundes unmöglich wird.

2. Die flockigen Trübungen des Glaskörpers sind häufig mit einer Verflüssigung seines Gefüges verknüpft, welche seit altersher mit dem Namen der Synchysis corporis vitrei bezeichnet wird. Für den pathologischen Anatomen giebt sich der Zustand derart kund, dass bei der Eröffnung des gehärteten Bulbus der Glaskörper nicht mehr als geronnene Gallerte vorgefunden wird, sondern als seröse, hie und da schwach fadenziehende Flüssigkeit abfliesst. In einigen Fällen sah ich in einer derartigen Synchysis nur den höchsten Grad der Glaskörperablösung (s. oben). Es ist aber für die meisten Fälle anzunehmen, dass es sich um einen Zerfall der aufquellungsfähigen Gerüstsubstanz handelt. Klinisch giebt sich die Synchyse zu erkennen in dem in praktischer Beziehung so sehr wichtigen Phänomen des Irisschlotterns (Iridodonesis). Dieses besteht darin, dass bei raschen Bewegungen des Bulbus die Iris erzittert, ihre Oberfläche in eigenthümliche faltenartige, oft wellenförmig ablaufende Erschütterungen geräth, ungefähr so, wie wenn eine lose herabhängende Gardine von rückwärts durch einige Schläge oder durch Luftzug in rasche wellenförmige Bewegung versetzt wird. Die Erscheinung des Irisschlotterns beruht darauf, dass in Folge der Consistenzverminderung des Glaskörpers die an diesen lehnende Linse ihren Rückhalt verloren hat und in Folge dessen bei Bewegungen des Auges hin- und herschlottert und diese ihre Bewegungen der vor ihrer vorderen Fläche ausgespannten und zum Theil auf ihr ruhenden Iris mittheilt. In gleicher Weise wie bei Synchysis corporis vitrei finden wir demnach dieses Symptom in allen Fällen, auch bei normaler Consistenz des Glaskörpers, wo die Iris ihre Stütze verloren hat: sehr schön bei Aphakie, namentlich nach der classischen Staarausziehung oder in Fällen von ganzer oder theilweiser Luxation der Linse, oder bei Mangelhaftigkeit der Zonula Zinnii. Um nun aus dem Vorhandensein der Iridodonesis auf Glaskörperverflüssigung schliessen zu können, müssen wir früher alle die letztgenannten Momente auszuschliessen in der Lage sein. Das Symptom der Iridodonesis hat eine grosse prognostische Wichtigkeit in Bezug auf die Staaroperation, da wir im Falle seines Vorhandenseins mit der Eventualität eines beträchtlichen Glaskörperverlustes rechnen müssen. Uebrigens finden wir diese Synchyse häufig, ohne vorher durch Irisschlottern aufmerksam gemacht worden zu sein, in Fällen von mit der Iris verwachsenen Nachstaaren, während wir diese durchschneiden oder extrahiren wollen. Es fliesst dabei häufig eine solche Menge flüssigen Glaskörpers aus, dass der Bulbus wie ein leerer Sack zusammensinkt. Uebrigens ersetzt sich der verloren gegangene Glaskörper dieser Consistenz sehr leicht, fast so leicht als ausgeflossenes Kammerwasser, so dass derlei Operationen dennoch von dem gewünschten Erfolg begleitet sein können.

Synchysis scintillans. Desmarres war der Erste, der unter dem Namen der Synchyse étincelante einen sehr seltenen Befund beschrieb, wobei im erweichten oder verflüssigten Glaskörper eine grosse Menge funkelnder, bei Bewegungen des Auges metallisch aufblitzender und aufgewirbelter Körperchen vorhanden sind. Backer, der in einem Falle die scintillirende Flüssigkeit herausliess, hat in diesen Körperchen unter dem Mikroskop Cholestearinkrystalle erkannt, ebenso in neuerer Zeit Gallemaerts (Thèse de Bruxelles 1890). Die Körperchen kommen mitunter auch in der vorderen Kammer und in der Linsensubstanz vor. Gewöhnlich sind es hochgradig veränderte Augen (nach schweren intraoculären Blutungen, plastischer Choroiditis, nach verunglückten Staaroperationen u. s. w.), in denen dieser merkwürdige Befund zu verzeichnen war. In einer neuen Arbeit von Sgrorso

waren nicht allein Cholestearin, sondern auch Krystalle von Tyrosin und von phosphor- und kohlensaurem Kalke vorhanden. In Fällen ausgedehnter Degeneration des Bulbus verdanken die Krystalle der regressiven Metamorphose der Entzündungsproducte ihre Entstehung, sind vielleicht auch hämatischen Ursprunges. Experimentell war der Zustand bisher nie zu erzeugen. Wenn auch in der Mehrzahl der bisher beobachteten Fälle die Synchysis scintillans eine Theilerscheinung hochgradiger allgemeiner Degeneration des Bulbus war, so muss dennoch betont werden, dass diese Krankheit auch vorkommen kann bei sonst normalem Verhalten des Bulbus. So habe ich vor einiger Zeit eine Frau von 37 Jahren untersucht, in deren linkem Auge, das H3D und normale Sehschärfe besass, der Glaskörper massenhafte, helle, glitzernde, der Form nach wetzsteinartige Körperchen neben spärlichen, schwarzen, flottirenden Trübungen barg, bei vollkommener Integrität des Augenhintergrundes und der vorderen Gebilde des Auges.

3. Alle die beschriebenen Formen der Glaskörpertrübungen sind offenbar entzündlichen Ursprunges. Es entsteht nun die Frage, ob wir die Trübungen ausschliesslich als Exsudate von Entzündungen zu betrachten haben, die in den Augenhäuten ablaufen und zu denen der Glaskörper sich nur passiv verhält, oder ob das Glaskörpergewebe activ, d. h. proliferirend an dem Processe theilnimmt, ob also der Name Hyalitis (Glaskörperentzündung), den wir namentlich bei diffusen Trübungen des Glaskörpers anwenden, nur ein klinischer Begriff ist oder aber in theoretischem Sinne als Bezeichnung einer selbständigen Entzündungsform gerechtfertigt ist. Es wurde schon von einigen Forschern versucht, die Frage auf experimentellem Wege der Lösung zuzuführen. In neuester Zeit ist Haensell in Paris als Verfechter der selbständigen Hyalitis aufgetreten. Er hält das Gerüst des Glaskörpers für ein protoplasmatisches Gewebe, das mindestens im embryonalen Zustande und noch beim Neugeborenen unverkennbar zelliger Natur sei und gereizt wieder in den embryonalen Zustand zurückkehre. Die Fasern und verkümmerten Gerüstzellen schwellen an, werden durch Hämatoxylin färbbar und lassen karyokinetische Figuren erkennen. Er hat verschiedene Versuche angestellt, um den Glaskörper in entzündlichen Zustand zu versetzen, indem er fremde Körper einführte, einen Faden durchzog u. s. w. Am beweisendsten erschienen ihm die Experimente mit Einspritzung einiger Tropfen von Jequirity-Infus in den Glaskörper. Ebenso vermochte er eine active Wucherung und Betheiligung des Glaskörpers bei Glioma retinae zu constatiren. Alle Versuche verlieren aber dadurch ihre Beweiskraft, dass eine Reizung des Glaskörpers ohne Verletzung der Augenhäute bisher nicht ausführbar ist und immer der Einwand nahe liegt, dass die im getrübten Glaskörper vorfindlichen corpusculären Elemente aus den Blutgefässen der Augenhäute stammen. Die Frage ist darum auch vom theoretischen Standpunkte unentschieden, und wenn wir von Hyalitis sprechen, so stehen wir vorläufig nur auf dem rein praktischen Standpunkte, der um so eher gerechtfertigt ist, als wir, wie oben bemerkt, die Trübungen des Glaskörpers, also das Wesentliche an der Hyalitis, in der Regel mit anderen entzündlichen Veränderungen des Auges vergesellschaftet sehen. Nur um für wichtige Krankheitsbilder einer kurzen und bezeichnenden Nomenclatur nicht zu entbehren, können wir für die oben charakterisirten Gruppen von Glaskörpertrübungen die Ausdrücke Hyalitis diffusa und membranacea gebrauchen.

Ausserdem aber haben wir uns noch mit zwei Formen der Hyalitis zu beschäftigen, und zwar: *a)* der Hyalitis purulenta oder septica und *b)* der Hyalitis plastica.

a) Die Vereiterung des Glaskörpers kommt vor nach operativen oder traumatischen Continuitätstrennungen des Bulbus, wobei entweder directe eiterige Infection des Glaskörpers stattgefunden hat oder aber diese sich

von anderen Geweben des Augapfels direct in jenen fortsetzt. Ausserdem aber tritt diese Vereiterung durch endogene Infection auf metastatischem Wege auf, indem durch den Blutstrom die Eitererreger in die Gefässe des Augeninneren geschleudert werden und von dort sich weiter ausbreiten. In beiden Fällen wird der ganze Augapfel in einen Abscess verwandelt, der in mehr oder weniger stürmischem Verlaufe zur Schmelzung oder Schrumpfung des Sehorganes führt. Näheres hierüber im Artikel Choroiditis (Panophthalmitis).

Erwähnenswerth ist es, dass in nicht zu seltenen Fällen Glaskörpervereiterung eingeleitet werden kann durch cystoide Narben, wie solche mit Iriseinheilung zurückbleiben nach verschiedenen unreinen Operationen, nach Verletzungen oder in Folge von Geschwürsbildungen der Hornhaut, die zu Durchbruch und Vorfall der Iris führten. Von diesen cystoiden Narben aus kann eine eiterige Infection des Bulbusinneren eingeleitet werden, sei es, indem die eitererregenden Organismen von aussen durch feine Lücken der Narben, durch Haarfistelgänge leicht in das Innere dringen können, sei es, dass es sich um eine endogene Infection handelt, wobei die cystoide Narbe den Locus minoris resistentiae darstellt.

Unter plastischer Hyalitis wäre die Umwandlung des Glaskörpers in fibröses Bindegewebe zu verstehen, die so häufig nach perforirenden Wunden, nach dem Eindringen von fremden Körpern, in Folge von chronischer Cyclitis zu beobachten ist. Eine regelmässige Folge dieser Umwandlung ist Ablösung der Retina, eine weitere Folge Schrumpfung des Augapfels. In Fällen lange bestehender totaler Netzhautablösung finden wir statt des Glaskörpers ein faseriges, dichtes Schwartengewebe zwischen den Falten der abgelösten Membran, häufig in Verbindung stehend mit den die Linse kapselförmig umschliessenden cyclitischen Schwarten.

Was die Therapie aller dieser Zustände anbelangt, verweisen wir auf das bei der Besprechung der Grundübel Vorgebrachte, vor Allem auf die Artikel Choroiditis und Cyclitis.

4. Glaskörperblutungen. Blutungen in den Glaskörper treten auf nach Traumen verschiedener Art, sowohl perforirender, als auch stumpfer, in diesem Falle besonders in Folge einer Ruptur der Choroidea. Spontan kommen sie am häufigsten zu Stande in Folge krankhafter Veränderungen der Netzhautgefässe, namentlich bei seniler Endarteriitis und bei Syphilis. In beiden Fällen sah ich, nachdem ich längere Zeit kleinere Hämorrhagien der Retina zu beobachten Gelegenheit hatte, mitunter Blutungen eintreten, die so massenhaft waren, dass sie den ganzen Glaskörper durchtränkten und das Sehen bis auf schwache Lichtempfindung aufhoben. In Fällen von einfacher Endarteriitis atheromatosa bei älteren Leuten wird die Blutung constant aufgesaugt, auch die Läsion der Netzhaut kann heilen und es kann beinahe vollkommenes Sehvermögen wiederkehren; zweifelhafter ist die Prognose bei syphilitischer Endarteriitis, weil in diesem Falle nach Aufsaugung der Blutung gewöhnlich schwere Gewebsveränderungen im Augenhintergrunde vorhanden sind, deren Heilung selbst bei energischer specifischer Behandlung nicht immer prompt von statten geht.

Als eine Folgeerscheinung der Endarteriitis atheromatosa senilis ist die von Fuchs Retinitis circinata, von mir Hutchinson'sche Veränderung der Netzhaut genannte Degeneration des Augenhintergrundes zu betrachten. In derlei Fällen können massenhafte Blutungen aus den Netzhautgefässen vorkommen, die den Glaskörper durchtränken, jedoch einer raschen Resorption fähig sind. Das Sehvermögen blieb jedoch auch nach der Resorption der Blutergüsse wegen der Degeneration der Macula lutea ein schlechtes.

Schon 1854 hat v. Graefe ein Krankheitsbild beschrieben, dessen Wesen in recidivirenden idiopathischen Blutungen aus den Netzhautgefässen in den Glaskörper bei jungen Leuten besteht. Die Kranken verloren beinahe periodisch in den Intervallen einiger Monate durch intraoculare Blutun-

gen das Sehvermögen vollkommen. Auffallender Weise waren dies beinahe durchgängig jugendliche Individuen in den 20—40er-Jahren. In einigen Fällen waren Veränderungen in den Gefässwänden zu vermuthen, oftmals war früher Nasenbluten vorangegangen, in anderen Fällen waren Hämorrhoidalblutungen und Unterdrückung des Fussschweisses vorhergegangen. Im Jahre 1882 hat NIEDEN auf dieses sonst ziemlich seltene Krankheitsbild von Neuem aufmerksam gemacht. Bei jungen Burschen trat ohne directe Ursache diffuse, blutige Glaskörpertrübung auf; der Fundus war nicht mehr ophthalmoskopirbar, das Sehvermögen aufgehoben. Das Uebel befiel gewöhnlich nur ein Auge. Die Blutung wurde in der Regel rasch resorbirt, aber es kamen dann Rückfälle, die aber meist mit völliger Heilung endigten. Der Verlauf dieser »idiopathischen« Blutungen ohne erkennbares ätiologisches Moment ist demnach im Wesentlichen mit den Blutungen bei Endarteriitis senilis identisch, es wird sich auch in dem GRAEFE NIEDEN'schen Krankheitsbilde um eine während der Pubertätsperiode bei zarteren jungen Leuten oft vorkommende Zerreisslichkeit der Gefässwände gehandelt haben, wofür das gleichzeitige Vorkommen von Nasenbluten spricht. NIEDEN empfiehlt als sehr wirksam eine Combination von Kal. jod. mit Hydrarg. bijod. rubr., in Pillenform gegeben. Ich sah jedoch die massigsten Glaskörperblutungen ohne jede Medication sehr rasch aufgesaugt werden. Allerdings können im Glaskörper membranöse, flockige Trübungen noch lange Zeit zurückbleiben.

Indessen giebt es Autoren, welche die Prognose der Glaskörperblutungen viel trüber auffassen. Als Curiosum erwähnen wir einen Fall von MAYWEG, der in einem Falle von wiederholten beiderseitigen Apoplexien des Glaskörpers gezwungen war, die Carotis zu unterbinden, um das eine Auge retten zu können (Heidelberger ophthalm. Berichte, 1889). Noch andere Autoren, wie PRÖBSTING (Arch. f. Ophthalm. XXXVIII, 3, pag. 114) und WEBSTER (Arch. f. Augenhk. X, pag. 318), beschreiben eine Umwandlung des ergossenen Blutes in eine knollige Masse. PRÖBSTING hat die Frage auch experimentell verfolgt und nach Bluteinspritzungen in Thieraugen fibröse Degeneration des Glaskörpers mit nachfolgender Netzhautablösung beobachtet.

In einem verflüssigten Glaskörper bei einem älteren Manne sah ich hinter der durchsichtigen Linse eine freibewegliche, hellweisse, kugelige Masse flottiren, die bei erweiterter Pupille und einfallendem Lichte auch mit freiem Auge zu sehen war. Im trüb durchschimmernden Augenhintergrunde konnte keine gröbere Veränderung wahrgenommen werden. Die Anamnese war unbekannt, der Befund erhielt sich trotz energischer Quecksilberbehandlung durch Wochen unverändert, ohne äussere Reizerscheinungen. IMRE will derartige Bildung aus einer Glaskörperblutung hervorgehen gesehen haben.

Noch eine Gattung der Glaskörperhämorrhagie verdient besonders hervorgehoben zu werden. Es sind dies jene Blutergüsse, welche sich dadurch charakterisiren, dass sie augenscheinlich z w i s c h e n R e t i n a u n d G l a s k ö r p e r l i e g e n und die Gestalt von meist runden oder ovalen dichten Blutflecken besitzen, die nach oben hin durch eine streng horizontale Grenzlinie abgeschnitten sind. In einigen Fällen befand sich noch oberhalb dieser horizontalen Linie eine hellröthlich gefärbte Flüssigkeit. Eine solche Configuration des apoplektischen Herdes ist nur möglich, wenn wir annehmen, dass die Blutung aus den Netzhautgefässen stammt, sich zwischen Glaskörper und Netzhaut ergossen und den Glaskörper eine Strecke weit abgelöst hat. Die Blutung ist demnach gewissermassen abgekapselt und hat durch Senkung die oben erwähnte horizontale Grenzlinie gewonnen. Derartige Blutungen sind bei Menstruationsanomalien nach Erbrechen in Folge von Schwangerschaft, aber auch bei Arteriitis syphilitica und nephritica gesehen worden. Das Krankheitsbild wurde von HAAB u. A. genauer beschrieben,

und nebenbei auch als ein Befund zu Gunsten einer von der Membrana limitans retinae unabhängigen, selbständigen Glaskörperbegrenzungshaut (Membr. hyaloidea) gedeutet; die Prognose ist übrigens, wie bei den diffusen Glaskörperblutungen günstig; rasche Resorption die Regel.

Zum Schlusse müssen noch jene nur mittelbar in dieses Capitel gehörigen **intraocularen Blutungen Erwähnung finden, welche während oder sehr bald nach der operativen Eröffnung der Bulbuskapsel** ganz unvermuthet eintreten, und mit grösster Vehemenz und unter den heftigsten Schmerzen den Glaskörper vor sich hertreiben, ja manchmal aus dem Auge schleudern, Netzhaut- und Aderhautablösung hervorrufen und mit dem Ruin des Auges enden. Diese furchtbaren Blutungen — zu den bösesten Zufällen gehörend, die dem Wundarzte begegnen können — sind sicherlich retrochoroidealen Ursprunges, sie können nur durch die Ruptur einer Arteria ciliaris postica longa zu Stande kommen und sind höchst wahrscheinlich durch atheromatöse Veränderungen oder Läsionen durch Zerrungen von Seite retrochoroidealer Schwarten bedingt.

5. **Mückensehen, Myodesopsie (Mouches volantes).** Unter diesem Namen versteht man die störend gewordene entoptische Wahrnehmung im Glaskörper befindlicher opaker Körperchen. Es ist aus der Physiologie bekannt, dass unter gewissen Bedingungen ein jedes Auge zu diesen entoptischen Wahrnehmungen gelangen kann, woraus hervorgeht, dass auch vollkommen normale und mit anscheinend fehlerloser Durchsichtigkeit begabte Glaskörper einzelne trübere Körperchen in sich bergen, welche, indem sie einen Schlagschatten auf die Netzhaut werfen, zur Wahrnehmung gelangen. Diese Körperchen sind wahrscheinlich einzelne verdickte Partikelchen des Glaskörpergerüstes, opakere Abkömmlinge embryonaler Zellen oder winzige Reste der embryonalen Arteria hyaloidea, jedenfalls so klein, dass sie mit dem Ophthalmoskope objectiv nicht gesehen werden können. Damit ein Normalauge sie entoptisch wahrnehmen könne, ist es am zweckmässigsten, sehr intensives Licht durch eine feine Oeffnung in einem dunkeln Schirme derart in's Auge dringen zu lassen, dass die leuchtende Oeffnung diesseits des vorderen Brennpunktes des experimentirenden Auges sich befinde. In diesem Falle dringt stark divergentes Licht in's Augeninnere und entwirft von im Glaskörper befindlichen undurchsichtigen Körperchen einen Schatten auf die Netzhaut, dessen Durchmesser grösser ist, als der des schattengebenden Körperchens. Auch ohne diese und ähnliche Experimentsanordnung machen wir häufig diese entopischen Wahrnehmungen, wenn wir auf eine sehr hell beleuchtete Fläche (z. B. von der Sonne beschienene Wand, weisse Wolke, in den Tubus eines Mikroskopes) blicken. Ueber die Formen der wahrgenommenen Figuren wollen wir hier nicht sprechen, wir verweisen auf die classischen Werke von HELMHOLTZ und DONDERS. Unter übrigens gleichen Umständen werden Kurzsichtige leichter diese Schatten sehen, da wegen der grösseren Achsenlänge des myopischen Auges der schattenauffangende Schirm, die Retina, weiter vom schattengebenden Körperchen entfernt ist, der Schatten demnach grösser ist. Möglich auch, dass die Retina kurzsichtiger Augen empfindlicher ist, was die Wahrnehmung kleiner Objecte betrifft. Man nennt seit altersher diese in Form von Punkten, Schnüren oder Kölbchen vorüberfliegenden Schatten: fliegende Mücken oder Mouches volantes, Musci volitantes.

Gegenstand der Behandlung werden die Mouches volantes in dem Falle, wenn sie nicht nur bei Gelegenheit eines Experimentes oder zufällig zum Bewusstsein kommen, sondern so häufig, mitunter beständig im Gesichtsfelde auftauchen, dass sie lästig werden. Es ist dies besonders bei neuropathisch veranlagten Personen der Fall. Es scheint, dass derartig reizbare Subjecte, sei es nun, dass sie bei gegebener Gelegenheit ihrer

Mouches volantes gewahr geworden sind, sei es, dass sie überhaupt empfindlicher sind, sie nun nicht mehr los werden, sie zum Gegenstand eines besonderen Studiums machen und namentlich keine Augenarbeit durchführen können, ohne die mit der Blicklinie unaufhörlich wandernden und vorüberfliegenden Mouches zu verfolgen. In vielen Fällen vermehren sich bei derartigen Reizbaren die Mouches, indem wahrscheinlich durch Einübung auch solche kleine Schatten entoptisch wahrnehmbar werden, die früher unbemerkt geblieben waren.

Die Therapie dieser Zustände beginnt damit, dass wir die Chancen des Auftauchens der Mouches verringern, indem wir das in's Auge dringende Lichtquantum durch dunkle oder gefärbte Gläser verringern. Es ist klar, dass mit Abschwächung der Lichtintensität, wenn auch die photometrische (objective) Differenz zwischen beleuchteter und beschatteter Retina gleichgeblieben ist, aus physiologischen Gründen die Wahrnehmbarkeit des Schattens herabgesetzt ist. Man versucht bald neutrale, rauchgraue Gläser verschiedener Nuancen, bald blaue Gläser; welche besser vertragen werden, muss die individuelle Erfahrung lehren. Myopen erhalten ihre corrigirenden Gläser, weil dadurch die Zerstreuungskreise auf der Netzhaut wegfallen, der die Mouches hervorbringende Schatten demnach auf ein Minimum reducirt wird. Das übrige macht in vielen Fällen die beruhigende Versicherung des Arztes, dass das Uebel keine Bedeutung hat. Die psychische Einwirkung kann durch verschiedene Verordnungen, wie Augendouchen, leicht adstringirende Augenwässer, Waschungen der Lider mit spirituösen Essenzen (Alles in die Kategorie der medicinalen Suggestivtherapie gehörig) unterstützt werden.

In dem Obigen war vorausgesetzt, dass die Belästigung der Mouches volantes nicht durch palpable, d. h. mit dem Augenspiegel wahrnehmbare Trübungen des Glaskörpers bedingt war. Anders steht die Sache, sowie eine Trübung des Glaskörpers entdeckt wird, die entoptischen Erscheinungen des Kranken demnach ihre Grundlage in Structurveränderungen des Glaskörpers besitzen. Wir verweisen für diese Fälle auf das im betreffenden Abschnitte dieses Artikels Gesagte. Die Therapie deckt sich mit der des Grundleidens.

6. Fremde Körper im Glaskörper. Hier müssen an erster Stelle die kataraktösen Linsen erwähnt werden, welche durch operative Eingriffe aus dem Pupillargebiete in den Glaskörper versenkt werden — eine Methode der Staroperation (Reclinatio s. Depressio cataractae), die früher allgemein war, jetzt nur noch vereinzelt von Aerzten, öfters aber in verschiedenen Ländern (Rumänien, Ostindien) von ungelehrten Volksärzten geübt wird. Die reclinirte Katarakt kommt ungefähr auf den flachen Theil des Corpus ciliare zu liegen. Dort verhält sie sich wie ein fremder Körper, verursacht reactive Entzündung, umgiebt sich mit einer Bindegewebskapsel, welche schrumpft, durch Zerrungen am Corpus ciliare und an der Ora serrata Reizerscheinungen und Netzhautablösung hervorruft. Diese Operation ist darum mit Recht von der rationellen Medicin verlassen worden.

Doch giebt es immerhin einzelne Fälle, in denen dieser Eingriff dauernd gut vertragen wird, vor Allem jene, wo die Natur selbst den Eingriff vollzieht, indem, was hier und da beobachtet wird, lang bestehende Katarakte durch concentrische Schrumpfung sich selbst von der Zonula Zinnii loslösen und endlich in den Glaskörper, auf den Grund des Auges fallen. Nach J. Hirschberg's Berichten hat die von Volksärzten in Indien geübte Reclination mitunter gute und dauernde Erfolge, was dieser Kliniker so erklärt, dass die Starbildung in den Tropen durchschnittlich in jüngeren Lebensjahren erfolgt und demnach die Möglichkeit einer raschen Resorption bei der Weichheit des Stares gegeben ist.

Was die von aussen durch Traumen nach Perforation der Bulbuskapsel in den Glaskörper dringenden fremden Körper betrifft, so muss vor Allem zur Klarstellung der Prognose constatirt werden, dass der Glaskörper ein ausgezeichnetes Nährmaterial für alle pathogenen Mikroorganismen ist und demnach in solchen Fällen die Gefahr einer eiterigen Infiltration gegeben und damit der Ruin des Auges entschieden ist. Für die Zukunft des verletzten Augapfels sind also zwei Umstände von höchster Bedeutung: *a)* Ob der in den Glaskörper eingedrungene Fremdkörper aseptisch war und *b)* ob er, diesen Fall vorausgesetzt, früh genug entfernt werden konnte, noch ehe die reactive Entzündung Zeit hatte, eine fibröse Degeneration des Glaskörpers herbeizuführen. Was das Erstere betrifft, so trifft diese günstige Möglichkeit öfters zu, indem zu den häufigsten eindringenden Körpern Metallstücke (abgesprungene Eisensplitter, Kupfersplitter von Zündhütchen, sonstige Projectile, wie Schrotkörner, Glassplitter u. s. w.) gehören, die der Natur der Sache nach in sehr heissem oder rothglühendem Zustande in das Auge gerathen. Zu den bösesten Eindringlingen gehören Holzstücke und ähnliche, fast immer fäulniss- und pathogene Bakterien bergende Körper.

Da die fremden Körper in den Glaskörper nur nach Perforation der Augenhäute gelangen können, so haben wir auch mit dieser Complication zu rechnen. Viele von ihnen haben die Cornea und Linse durchschlagen und erzeugen demnach auch Cataracta traumatica, andere sind neben der Linse vorbeigegangen, bringen aber in Folge Durchtrennung der Augenhäute eine Blutung zu Stande, die den Glaskörper durchtränken und den genauen Einblick in's Augeninnere und damit die Ortsbestimmung des Eindringlings unmöglich machen. Von der Grösse und der Configuration des fremden Körpers sind sodann auch weitere wichtige Momente zur Beurtheilung der Schwere des Traumas abhängig.

Man sieht demnach, wie vielgestaltig die Krankheitsbilder sind, die durch das Eindringen fremder Körper in den Glaskörper erlangt werden können, und wie unmöglich es ist, diese Bilder in einige wenige Krankheitsschemen zu pressen. Vieles über diesen Gegenstand ist bereits in dem Artikel Augenverletzungen, II, pag. 526—527, gesagt worden. Auch bezüglich der Therapie und der möglichen chirurgischen Eingriffe, zu denen vor Allem die Extractionsversuche des Fremdkörpers gehören, verweisen wir auf das dort Gesagte und die dazu gehörige Literaturübersicht.

7. Entozoen. Ueber den Cysticercus im Glaskörper s. V, pag. 276 u. ff. Als Unicum muss der Fall Kuhnt's registrirt werden, der die Entwicklung eines Fadenwurmes im Glaskörper beobachten konnte und das Thier extrahirte. Der Fall betrifft einen 31jährigen Mann, dessen Sehen am rechten Auge sich plötzlich trübte. Es bildete sich ein fixes centrales Skotom aus. Bei der Untersuchung im aufrechten Bilde sah man eine die Fovea centralis einnehmende, minimale, blasige, kreisrunde Vorwölbung, welche allmälig bis auf Papillengrösse wuchs und dunkel, grauschwarz wurde. Auf der Blase eine flottirende Glaskörpertrübung. Nun treten stechende Schmerzen und Photopsien auf, bilden sich choroiditische Veränderungen im Augenhintergrunde, die Glaskörperfläche vergrössert sich. Das allmälige Wachsthum der Blase lässt die Diagnose auf ein Entozoon zu, die gesichert erscheint, als in dem Gebilde Eigenbewegungen wahrnehmbar werden. Der Platz des Parasiten wird als unmittelbar vor der Macula liegend bestimmt. Die Entfernung des Gebildes vollzog Kuhnt durch einen Schnitt im horizontalen Meridian am hinteren Augenpole nach Ablösung der Conjunctiva, Durchtrennung der Externussehne und forcirter Drehung des Bulbus nach innen. Die Heilung erfolgte prompt mit Erhaltung eines Restes Sehvermögens. Der Fadenwurm mass ungefähr 0,38 Mm. und ist wahrscheinlich zu den Nematoden zu zählen.

Weitere Fälle von Fadenwurm im Glaskörper sind unter der Bezeichnung von Filaria oculi humani noch von QUADRI, FANO und MAUTHNER nach ophthalmoskopischer Untersuchung registrirt, dürften aber wahrscheinlich nur Reste der fötalen Glaskörperarterie gewesen sein. Ebendasselbe wird auch wohl der von SCHOELER beschriebene, im Glaskörper herumschwimmende Fadenwurm gewesen sein. Ueber die weiteren Befunde von Filaria oculi mag die citirte Arbeit KUHNT's eingesehen werden.

8. **Arteria hyaloidea persistens.** Im embryonalen Auge giebt die Arteria centralis retina gleich beim Eintritte in den Bulbus eine Fortsetzung ab, die Arteria hyaloidea s. capsularis, welche in der Achse des Glaskörpers, im sogenannten Canalis hyaloideus s. Cloqueti gegen die Linse verlauft. An der hinteren Linsenfläche spaltet sie sich pinselförmig in zahlreiche Zweigchen, welche am Linsenäquator in die Membrana capsula-pupillaris übergehen. Ausser diesen Gefässen stammen von der Arteria hyaloidea noch andere Gefässchen ab, die sich im Glaskörper verbreiten und Vena hyaloidea propria genannt werden. Aus diesen letzteren sollen später die Netzhautgefässe werden. Im Extrauterinleben ist die Arteria hyaloidea als blutführendes Gefäss verschwunden und der normale Glaskörper durchaus gefässlos. Indessen sind zahlreiche Fälle von Persistenz der Arteria hyaloidea registrirt. Die ophthalmoskopische Untersuchung zeigt bald ein fadenförmiges, bald ein keulen- oder blasenförmiges Gebilde, das mit dem Hilus der Papille in Verbindung steht, dessen anderes Ende jedoch frei im Glaskörper flottirt. Es kommen so vielgestaltige Gebilde zu Stande, die in Folge ihrer Beweglichkeit und eines in manchen Fällen sehnig oder metallisch erscheinenden Reflexes nicht ganz selten zur falschen Diagnose eines intraoculären Cysticercus Veranlassung gegeben haben.

Von einer Therapie kann selbstverständlich in diesen Fällen nicht die Rede sein.

Literatur: Lehrbücher: RUCTE, Lehrbuch der Ophthalmologie. 1885, 2. Aufl., II, pag. 203 ff. (Angaben älterer Literatur). — L. v. WECKER, GRAEFE und SAEMISCH, Handb. d. ges. Augenhk.; das betreffende Capitel im IV. Bande (vorzügliche Monographie mit reichhaltigen Literaturnachweisen). — IWANOFF, Beitr. z. normalen u. patholog. Anatomie d. Auges. Arch. f. Ophthalm. XV, 2. Abth. — Herzog CARL THEODOR in Bayern, Beiträge zur Anatomie und Pathologie des Glaskörpers. Ebenda. XXV, 3. Heft. — HACHE, Sur la structure et la signification morpholog. du corps vitr. Comm. à l'Acad. des sciences. France méd. 1887. — HAENSELL, Recherches sur le corps vitr. Bull. de la clin. nat. des Gumze Vingh. 1885, 1886, 1887. — Ueber Synchysis scintillans: DESMARRES, Annal. d'oculistique. 1845, pag. 220. — BACKER, SCHMIDT's Jahrb. LXX, pag. 105. — SGROSSO, Arch. d'ottalm. I. — WAGENMANN, Ueber eiterige Glaskörperinfiltration, von Operationsnarben und Synechien ausgehend. Ber. d. Heidelberger ophthalm. Gesellsch. 1889. — GOLDZIEHER, HUTCHINSON'sche Veränderung des Augenhintergrundes. Wiener med. Wochenschr. 1887. — FUCHS, Retinitis circin. Arch. f. Ophthalm. XXXIX, 3. — NIEDEN, Ueber recidivirende idiopathische Glaskörperblutung bei jungen Leuten. Ber. d. Heidelberger ophthalm. Gesellsch. 1882. — A. v. GRAEFE, Notiz über die im Glaskörper vorkommenden Opacitäten. Arch. f. Ophthalm. I, pag. 351 (auf pag. 359 eine wichtige Angabe über idiopathische Glaskörperblutungen). — O. HAAB, Die Blutung zwischen Netzhaut und Glaskörper. DEUTSCHMANN's Beitr. zur Augenhk. I, pag. 395. — Ueber retrochoroideale Blutungen: VAN DUYSE, Annal. d'oculistique. 1891, pag. 112. — WARLOMONT, Ibid. 1883. — WILLOT, Thèse de Paris. 1891. — GOLDZIEHER, Tagebl. der deutschen Naturforscherversamml. zu Wien. 1894. — Ueber Mouches volantes: Die classischen Werke von DONDERS (Anomalien der Refraction und Accommodation) und HELMHOLTZ, Physiologische Optik, an den betreffenden Stellen. — H. KUHNT, Extraction eines neuen Entozoon aus dem Glaskörper des Menschen. Arch. f. Augenhk. XXIV, pag. 205.

W. Goldzieher.

Glaskörpergewebe, s. Bindegewebe, III, pag. 312.

Glaubersalzwässer, s. alkalische Mineralwässer, II, pag. 416.

Glaukom (γλαῦκος, meergrün). Der Name stammt von einem schon den Alten auffällig gewordenen Symptome der Krankheit, der grünlichen Farbe der Pupille. Trotzdem dasselbe durchaus nicht für alle Formen dieses

vielgestaltigen Augenleidens charakteristisch ist, hat sich die Bezeichnung erhalten und eingebürgert; manche andere, wie Ophthalmia arthritica, Chorioiditis serosa, die allerdings ebenso wenig Berechtigung haben, sind mehr und mehr verschwunden. Als Grundtypus der Affection kann das Glaucoma simplex gelten. Seine Symptome sind: 1. Steigerung des intraoculären Druckes, die sich durch vermehrte Härte des Augapfels kundgiebt (Tensionszunahme, Hypertonie); 2. Druckexcavation der Papilla nervi optici und 3. eine ohne Eingreifen der Therapie zur Erblindung führende Verringerung des Sehvermögens. Zeigen sich neben diesen Symptomen (wobei jedoch zu beachten ist, dass es einer gewissen Zeit bedarf, ehe die Excavation zu Stande kommt) entzündliche Erscheinungen, so spricht man von einem Glaucoma inflammatorium. Dieses zerfällt wieder nach Verlauf und Auftreten der Entzündung in ein acut-, chronisch- und intermittirend-entzündliches. Doch sind die Grenzen bisweilen verwischt und ebenso geht eine Form häufig in die andere über. So kann ein mit Glaucoma simplex behaftetes Auge von einer acuten, glaukomatösen Entzündung befallen werden oder acutes Glaukom in ein chronisch-entzündliches abklingen.

Trifft die Affection ein früher gesundes Auge, so bezeichnet man die Erkrankung als Primärglaukom; war das Auge schon früher erkrankt und durch diese Erkrankung zum Glaukom prädisponirt, als Secundärglaukom.

Nicht selten lassen sich gewisse Stadien in dem Krankheitsverlaufe unterscheiden: ein Prodromalstadium, das dem ausgebildeten Processe (Glaucoma evolutum) vorangeht, und ein Endstadium (Glaucoma absolutum), in welchem das Sehvermögen vollständig zerstört ist; öfter verknüpfen sich mit letzterem degenerative Vorgänge.

Ein Prodromalstadium wird nach v. Graefe in ungefähr drei Viertel sämmtlicher Fälle beobachtet. Es kann Monate und Jahre lang bestehen, ohne dass es zu einem ausgesprochenen Glaukom kommt; in seltenen Fällen verschwinden die betreffenden Zufälle sogar wieder vollständig. Es handelt sich um umschriebene Anfälle, die meist nach bestimmten, den Patienten oft bekannten Anlässen auftreten: so nach stärkeren oder ausgefallenen Mahlzeiten, nach Gemüthserregungen, nach Kaltwerden der Füsse u. s. w. Die Anfälle dauern kürzere oder längere Zeit; oft verlieren sie sich nach eingetretenem Schlafe. Ebenso ist ihre Intensität verschieden. Wir rechnen zu den Symptomen des Anfalles: 1. Das Sehen eines regenbogenfarbigen Ringes (central roth) um Lichtflammen. Dieser Ring ist durch einen dunkleren Zwischenraum von der Flamme getrennt und zeigt eine erhebliche Intensität der Farben. Mattfarbige Ringe werden auch bisweilen von Gesunden gesehen, auch kleine Schleimfragmente, die bei Katarrhen über die Cornea gehen, können sie hervorrufen; grenzen die Ringe dicht an die Flamme, so gehören sie nicht zu den glaukomatösen Erscheinungen, sondern beruhen auf Refractionsanomalien. Die Farbenringe sind Folge einer durch Trübung der brechenden Medien bewirkten Interferenzerscheinung. 2. Weitere Sehstörungen. Obscurationen. Die Gegenstände erscheinen wie in Nebel gehüllt. Bisweilen fallen Theile des Gesichtsfeldes aus; die centrale Sehschärfe ist mehr oder weniger herabgesetzt. 3. Ciliarneuralgien. Die Schmerzen strahlen vom Auge nach Stirn, Wange und Schläfe aus. In der Regel aber fehlen sie. Sie dürften auf eine directe mechanische Nervenirritation durch plötzliche Steigerung des intraocularen Druckes zurückzuführen sein. Objectiv ist im Anfalle 4. eine Spannungszunahme des Bulbus (Hypertonie) zu constatiren. Die Prüfung macht man am besten, wenn man den Augapfel so betastet, dass man den einen Zeigefinger an die Aussen-, den anderen an die Innenseite des geschlossenen Auges legt

und so zwischen den Fingerspitzen den Augapfel etwas zu comprimiren sucht. Bei entsprechender Uebung kommt man auf diese Weise meist schneller zu einem Resultate als durch Benützung der als Tonometer von SNELLEN, MONNIK, DOR, FICK u. A. beschriebenen Instrumente, die, dem Augapfel direct aufgesetzt, nach verschiedenen Methoden — etwa durch das Gewicht, welches erforderlich ist, um eine Grube von bestimmter Tiefe in die Sclera zu drücken — die Spannung zahlenmässig feststellen sollen. Von BOWMAN ist für die verschiedenen Grade der Tension eine abkürzende Bezeichnung vorgeschlagen worden: Tn bedeutet normale Spannung; Steigerungen derselben werden durch das Plusvorzeichen, Abnahmen durch das Minusvorzeichen ausgedrückt, die Grade durch Hinzufügung der Zahlen 1—3. So würde $+ T_3$ der höchste Härtegrad (»steinhart«) sein. Ist nur ein Auge befallen, so wird die Vergleichung der Spannung mit dem anderen von besonderer Bedeutung sein, da man eine ziemlich grosse physiologische Breite bei den Augen der einzelnen Individuen findet. 5. Erweiterung und Trägheit der Pupille; doch pflegen diese Erscheinungen im Prodromalstadium nicht besonders hervortretend zu sein. Die Pupille zeigt wegen der Medientrübung und ihrer Erweiterung bisweilen die graue oder graugrünliche Färbung, von der die Krankheit ihren Namen hat; am ausgesprochensten allerdings beim entwickelten. chronischen Glaukom. Doch kann man einen ähnlichen Reflex auch ohne Glaukom bei alten Leuten, bei denen die Linse stärker das Licht zurückwirft, nach Atropineinträufelungen beobachten. 6. Leichte Trübung des Kammerwassers und der Cornea. Hierauf wird noch bei der Beschreibung des acuten Glaukomanfalles zurückgekommen werden. 7. Bisweilen lässt sich Hyperämie und Verbreiterung der Netzhautvenen, ebenso Venenpuls constatiren. Doch kommt letzterer auch physiologisch vor. Der pathologische Arterienpuls, von dem unten die Rede sein wird, ist im Prodromalfalle jedenfalls sehr selten.

Neben den eigentlichen Anfällen ist bei den Patienten oft eine Verringerung der Accommodationskraft, eine frühzeitige Presbyopie, auffällig. Dieselbe dürfte auf die Zunahme des intraocularen Druckes, speciell im Glaskörper, zurückzuführen sein, wodurch der Krümmungsvermehrung der Krystalllinse entgegengewirkt wird. Auch könnte die an glaukomatösen Augen anatomisch bewiesene Hyperämie des Ciliarkörpers hier in Betracht kommen. Eine Refractionsherabsetzung ist nicht immer damit verknüpft, wenn auch häufig. Bisweilen tritt während des glaukomatösen Processes sogar eine Vermehrung der Refraction ein, die in einem Vorrücken der Linse ihre Erklärung findet. Die Abnahme der Refraction kann durch Anspannung der Zon. Zinnii und dadurch veranlasstes Flacherwerden der Linse bedingt sein oder auch durch eine Vergrösserung des Hornhautradius, da der Bulbus bei der Steigerung des intraocularen Druckes sich mehr einer Kugelgestalt nähern muss. Doch haben directe Messungen der Hornhautkrümmung bei Glaukomatösen in der Regel keine Abflachung ergeben.

Der Uebergang aus dem Prodromalstadium in das der entwickelten Glaukome tritt dann ein, wenn auch in der anfallfreien Zeit eine mit dem Processe zusammenhängende Herabsetzung der Sehschärfe zu constatiren ist.

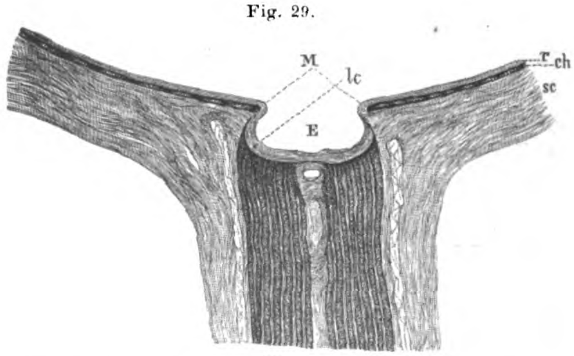
Glaucoma simplex. Aeusserlich bietet das Auge meist ein normales Ansehen. Die vordere Kammer ist nur bisweilen abgeflacht, die Pupille nicht oder wenig erweitert. Das Hauptsymptom bleibt die Verringerung der Sehschärfe mit einer ophthalmoskopisch nachweisbaren Aushöhlung der Sehnervenpapille; selbst die Steigerung des intraocularen Druckes tritt nicht immer deutlich hervor. Es ist hierbei aber zu beachten, dass die physiologische Breite, in der die Spannung des Augapfels schwankt, wie bereits erwähnt, eine ziemlich grosse ist, und dass bei einem Auge eine gewisse Spannung bereits als Ausdruck pathologischer Steigerung seinem

früheren normalen Zustande gegenüber gelten muss, die bei einem anderen Auge durchaus physiologisch ist.

In der Regel lässt sich übrigens auch bei Glaucoma simplex, besonders bei längerer Beobachtung und häufigeren Untersuchungen, eine pathologische Steigerung wenigstens zu gewissen Zeiten nachweisen. Man ist seit Heinrich Müller (1856) gewohnt, auf diese Druckzunahme die glaukomatöse Excavation der Sehnervenpapille zurückzuführen, wenngleich für manche Fälle, in denen die Drucksteigerung eben keine ungewöhnliche ist, eine individuelle Nachgiebigkeit vorausgesetzt werden muss. Die Annahme besonderer pathologischer Processe, die die Resistenz vermindern (glaukomatöses Sehnervenleiden Ed. Jäger's), erscheint um so weniger gestützt, als wir bei anderen, mit intensiven Veränderungen in der Papille verknüpften Affectionen (so bei der Stauungspapille, Neuritis descendens, Atrophie) diese Excavationen nicht zu Stande kommen sehen.

Steigert sich der intraoculare Druck, so wird das den Sehnerven quer durchsetzende Maschenwerk der Lamina cribrosa als der schwächste und dünnste Theil der Skleralkapsel nach hinten gedrängt und mit ihr die Papilla optica excavirt (Fig. 29). Diese Excavation kann verschiedene Formen haben, meist kesselförmig, zeigt sie bisweilen auf ihrem Grunde

Fig. 29.



Längsschnitt durch eine glaukomatöse Excavation.

sc Sclera, *ch* Chorioidea, *r* Retina, *op* Opticusfibrillen, *ca* Zwischenscheidencanal, *v* äussere Opticusscheide, *E* Excavation in der Sehnervenpapille, *M* Rand der Höhle, *lc* ausgehöhlte und zurückgedrängte Siebplatte. (Nach Jäger.)

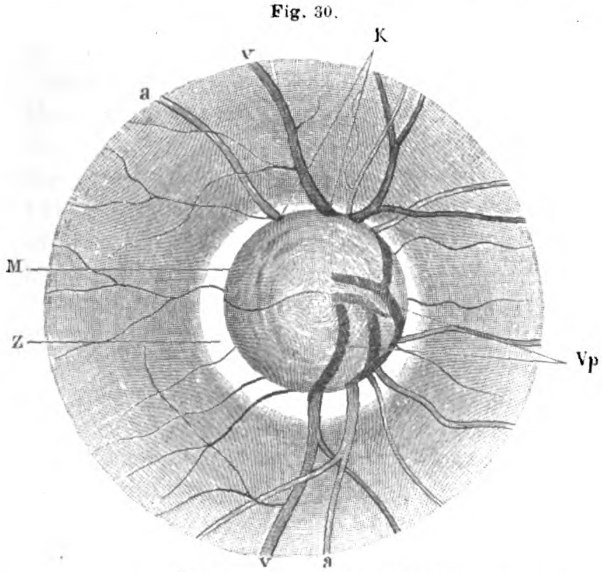
noch eine zweite, trichterförmige Vertiefung, die dem Gefässcanale entspricht, oder auch eine mehr seitlich gelegene, die durch eine früher bestandene physiologische Excavation bedingt ist. Die Nervenfasern der Netzhaut liegen am Rande der Papille scharf an und gehen, die Seitenwände bekleidend, in die Tiefe. Bei längerem Bestehen tritt eine Atrophie der stark gezerrten und comprimirten Fasern ein. Die Blutgefässe haben einen ähnlichen Verlauf längs den Wandungen der Aushöhlung; indem sie hier aber nicht immer eine gerade Richtung von vorn nach hinten beobachten, enden sie am Boden der Papille an einer anderen Stelle, als sie am Rande einsetzten. Daher erscheinen die Netzhautgefässe im ophthalmoskopischen Bilde oft am Rande wie abgebrochen (Fig. 30).

Das Einsenken in die Tiefe bewirkt eine Knickung, die besonders an den Venen stark hervortritt und eine knotenförmige, dunkelbläuliche Blutanstauung veranlasst. Ferner sind die Gefässe, wie auch die Figur zeigt, in der Regel nach der nasalen Seite verschoben. Es scheint dies mit dem stärkeren Drucke in Zusammenhang zu stehen, den die dem hinteren Pole des Auges näher liegende, temporale Seite der Papilla auszuhalten hat, ähnlich wie bei ausgedehnter, nach der Macula lutea gekehrter Sclerectasia posterior die ganze Papilla optica schief gestellt wird, indem der temporale (respective maculare) Theil nach hinten rückt.

Die auf der Papilla liegenden Gefässenden erscheinen bei der ophthalmoskopischen Untersuchung meist etwas blasser, hellroth gefärbt und bei der optischen Einstellung auf die Netzhaut verschwommener. Oft sind Venen von Arterien schwer zu unterscheiden. Die Papilla optica selbst wird mit zunehmender Atrophie allmälig blasser, grau oder bläulichgrau verfärbt; nicht selten zeigt sie ein leicht punktirtes Aussehen, indem sich die Sehnervenbündel, welche durch die Oeffnungen der Lamina cribrosa treten, in dieser Form bemerklich machen. Sie ist bei vorgeschrittenerem Processe in der Regel von einem schmalen, weissgrauen Ring umgeben, der einer localen Chorioidealatrophie entspricht (SCHWEIGGER). Hat der Hof eine mehr gelbliche oder röthliche Nuance, so kann dies durch ein gleichzeitig vorhandenes, zwischen Chorioidea und Retina liegendes Exsudat bedingt sein (HAAB, KUHNT).

Der Hauptnachweis der Druckexcavation der Papilla beruht immer darin, dass ophthalmoskopisch erkannt wird, die Papilla liege tiefer als die Netzhaut, und zwar muss diese Zurückdrängung aus dem Retinaniveau

Fig. 30.



Glaukomatöse Excavation.

a Arterien, *v* Venen, *K* Knickungsstelle der Gefässe am Papillenrande, *Vp* in der Höhlentiefe liegende Gefässstücke, *M* Höhlen- (Papillen-)Rand, *Z* gelber Hof. (Nach JÄGER.)

schon am Rande und in scharfer Knickung beginnen. Ein mehr muldenförmiges, allmäliges Zurückweichen der Papilla beobachten wir auch in manchen Fällen von Atrophie des Sehnerven durch Schwinden der Nervenfasern (atrophische Excavation). Hier fehlt aber die scharfe Knickung der Gefässe am Rande und auch die ringförmige Chorioidealatrophie, ganz abgesehen von dem bei Glaukom öfter auftretenden Arterienpuls. Ebenso kommt eine sogenannte physiologische Excavation vor, bei der die in der Regel vorhandene weisse Vertiefung an der Stelle des Gefässaustrittes sich vergrössert und fast bis an den Rand der Papille heranschiebt. Da diese Excavation aber den Rand nicht ganz erreicht und auch die Papille sonst ihre normale Farbe behält, so wird sich eine Verwechslung mit der Druckexcavation vermeiden lassen. Näher liegt dieselbe allerdings, wenn sich Sehnervenatrophie in einem von früher her mit einer physiologischen Excavation behafteten Auge entwickelt.

Die Feststellung der Aushöhlung ist aber nicht immer leicht, da das zu genauer Niveaubestimmung erforderliche körperliche Sehen mit einem Auge beim Ophthalmoskopiren unmöglich ist. Als drastischer Beweis dafür

spricht, dass in den ersten Jahren nach Entdeckung des Augenspiegels die glaukomatöse Papille als »gewölbt und hügelförmig« beschrieben wurde.

Für die Niveaubestimmung muss daher bei der Untersuchung im aufrechten Bilde in der ophthalmoskopischen Refractionsbestimmung der Netzhaut einer- und des Papillargrundes andererseits ein Anhalt gesucht werden. Wenn die Lage der Netzhaut einem emmetropischen Auge entspricht, so werden der Boden der Papille, respective die darauf verlaufenden Gefässe so gesehen werden, als wenn sie einem myopischen Auge angehörten. Bisweilen sind, entsprechend der Tiefe der Excavation, die Differenzen recht erheblich.

Bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde benützt man mit Vortheil die bei Hin- und Herbewegungen der Convexlinse eintretenden parallactischen Verschiebungen, welche bewirken, dass die vorn gelegenen Partien — also etwa Gefässstücke dicht neben der Papille — sich schleierartig über die weiter zurückgelegenen verschieben. Auch der binoculare Augenspiegel von Giraud-Teulon ermöglicht die Diagnose der Niveaudifferenz.

Im Beginne des glaukomatösen Leidens pflegt zuerst der centralste Theil excavirt und dort die Lamina cribrosa zurückgedrängt zu werden, was Brailey anatomisch gezeigt und ich auch klinisch beobachtet habe. Besteht eine physiologische Excavation, so setzt bei dieser die Zurückdrängung zuerst ein. Bald wird dann weiter der übrige Papillarrand verschoben und hiermit durch Knickung des daselbst verlaufenden Gefässes die Diagnose gesichert.

Noch ein anderes mit dem Augenspiegel erkennbares Symptom wäre zu erwähnen: das Auftreten eines spontanen Arterienpulses; doch wollen wir gleich hinzufügen, dass derselbe in frischeren Fällen ziemlich selten ist. Die oft gemachte Angabe, dass der Arterienpuls durch Druck auf den glaukomatösen Bulbus leichter als bei normalen Augen hervorzurufen sei, hat bei den physiologischen Verschiedenheiten der Augen bezüglich dieses Phänomens keine erhebliche Bedeutung. Ist allerdings Arterienpulsation spontan vorhanden in der Form, wie wir sie als Druckpulsation beschreiben werden, so kann meist mit Sicherheit Glaukom diagnosticirt werden, da an gesunden Augen dieselbe nur höchst ausnahmsweise beobachtet wird; Graefe sah sie zweimal bei Ovarialtumoren, Wordtworth und ich während beginnender Ohnmacht. Die Pulsation zeigt sich in Blass- und Wiederrothwerden der Centralarterienstämme auf der Papille meist nur eines Astes. Selten überschreitet der Puls die Papillengrenze. Sein Zustandekommen erklärt sich so, dass bei dem gesteigerten, intraocularen Drucke nur mit der Herzsystole Blut in die sonst comprimirte Arterie geworfen werden kann. Der intraoculare Druck wird aber dort am ehesten das Lumen verschliessen, wo das Gefäss wie auf der Papilla eine Biegung oder Knickung macht, um in den nach hinten ziehenden Sehnervenstamm einzudringen.

Abzutrennen hiervon sind die andersartig im ophthalmoskopischen Bilde sich zeigenden Arterienpulsationen, wie sie von Quincke bei Aorteninsufficienz, von Becker bei Morbus Basedowii etc. beschrieben wurden. Hier zeigen die Arterien, besonders an ihren Theilungsstellen auf der Netzhaut, kleine rhythmische Anschwellungen und Schlängelungen, die meist nur bei der starken Vergrösserung des aufrechten Bildes sichtbar werden.

Die Abnahme des Sehvermögens und Einschränkung des Gesichtsfeldes pflegt der Ausbildung der Excavation zu entsprechen, wenngleich man gelegentlich auch Ausnahmen findet. So habe ich Jahre lang eine Dame in Beobachtung mit doppelseitiger, ausgeprägter Druckexcavation — auch von anderen Ophthalmologen diagnosticirt — mit halber Sehschärfe und freiem Gesichtsfelde, ohne dass eine Veränderung der Functionen zu constatiren gewesen wäre. In einem anderen Falle, wo seit 10—12 Jahren glaukomatöse Zustände sich zeigten, war trotz einer Excavation die Sehschärfe noch fast normal und das Gesichtsfeld frei. Es erweist dies zugleich, wie lange der Process, allerdings nur in seltenen Fällen, stationär

bleiben kann und fordert zugleich zur Vorsicht auf bei der Beurtheilung der »heilenden« Wirkung der Eserineinträufelungen. Für gewöhnlich kommt es schneller zum Verfall des centralen Sehens und zur Einengung des Gesichtsfeldes, wenngleich bei Glaucoma simplex der Verlauf erheblich langsamer als bei den entzündlichen Formen zu sein pflegt. So konnten von einem Kranken nach 10—12jährigem Bestehen des Glaukoms noch Buchstaben von Nr. 14 der JAEGER'schen Schrift gelesen werden. Da auch in ganz ausnahmsweisen Fällen typisch aussehende Druckexcavationen ohne Sehstörungen oder sonstige glaukomatöse Erscheinungen beobachtet sind, so muss man an die Möglichkeit angeborener Anomalien oder in der Jugend abgelaufener Krankheitsprocesse (JACOBSON) denken.

Es scheint, dass in der Knickung der Nervenfasern und in dem die Papille treffenden Drucke, der allerdings auf eine verschiedene Resistenzfähigkeit in der Nervenleitung, etwa entsprechend der schnelleren oder langsameren Excavationsausbildung, stossen kann, beim Glaucoma simplex vorzugsweise der Grund der Functionsstörungen zu suchen sei.

Die Gesichtsfeldbeschränkung geht bisweilen der centralen Schwachsichtigkeit voran; in der Regel pflegt bei den verschiedenen Formen des Glaukoms die Einschränkung nach der Nasenseite, nach oben und nach unten hin weiter vorgeschritten zu sein als nach der temporalen Seite. Selbst bei mehr concentrischer Einengung bildet das Gesichtsfeld ein horizontal gestelltes Oval, in welchem der Fixationspunkt nicht in der Mitte, sondern nasenwärts liegt. Allmälig rückt der Defect dem Fixationspunkt immer näher, ergreift ihn und lässt schliesslich nur noch eine temporalwärts gelegene schmale Seite des Gesichtsfeldes frei. Der Endausgang ist vollkommene Erblindung. Der Farbensinn bleibt lange erhalten und werden oft in den kleinen Gesichtsfeldresten noch die Farben erkannt. Die Grenzen jedoch, in denen die einzelnen Farben in der Gesichtsfeldperipherie noch percipirt werden, sind öfter schon frühzeitig dem Fixationspunkte näher gerückt als normal, wenngleich das Verhältniss zwischen den einzelnen Farben bezüglich ihrer peripheren Wahrnehmbarkeit das physiologische bleibt. Der Lichtsinn kann sowohl bezüglich der Höhe der Reiz- wie der Unterschiedsschwelle eine Herabsetzung zeigen, jedoch ist dies durchaus nicht in allen Fällen nachweisbar.

In der Regel werden die an Glaucoma simplex Erkrankten erst durch die Beobachtung, dass sie schlechter sehen, zum Arzte geführt. Oft ist zu der Zeit schon ein Auge ganz oder fast ganz erblindet. Bei Aufmerksamen pflegt die durch Herausrücken des Nahepunktes bedingte Erschwerung des Lesens früher aufzufallen. Bisweilen treten auch temporäre Verdunkelungen auf, »ein leichter Schleier, ein Nebel, legt sich vor die Gegenstände,« ohne dass an dem Auge besonders entzündliche Erscheinungen zu bemerken wären. Seltener werden regenbogenfarbige Ringe gesehen. Ebenso fehlen Schmerzen in Stirn und Schläfen fast stets.

Da das ganze Krankheitsbild sich wegen Mangels ausgeprägter Zeichen der intraocularen Druckzunahme, sowie entzündlicher Erscheinungen von den sonstigen glaukomatösen Processen unterscheidet, wurde es früher von A. v. GRAEFE (1857) als »Amaurose mit Sehnervenexcavation« davon getrennt. Doch liess v. GRAEFE einige Jahre später, wo genauere Tensionsprüfungen die wenigstens temporär nachweisbare Drucksteigerung erwiesen, sowie die Uebergänge in andere Glaukomformen den Zusammenhang mit diesen gezeigt hatten, die Trennung fallen und sprach, als DONDERS 1862 das Gl. simplex als Typus der ganzen Krankheitsgruppe aufstellte, seine volle Uebereinstimmung damit aus. Wenn auch das Gl. simplex in seinem Auftreten und vor Allem dadurch, dass es durch unsere operativen Eingriffe viel weniger günstig beeinflusst wird, sich von den entzündlichen Formen erheblich unterscheidet, so spricht doch besonders das gar nicht seltene Uebergehen dieser Affection in das entzündliche Glaukom für seine Zugehörigkeit zu dieser Krankheitsgruppe.

Wenn sich mit dem Glaucoma simplex Anfälle entzündlicher Art mit ausgeprägten Trübungen der Medien und Gefässinjectionen verknüpfen, so

bezeichnet man das Leiden als Gl. simplex cum inflammatione intermittente. Glaukome, welche in der anfallsfreien Zeit neben den sonstigen Symptomen des Glaucoma simplex eine besonders enge vordere Kammer oder gar Arterienpulsation zeigen, gehören meist in diese Kategorie.

Das Glaucoma inflammatorium acutum bietet das Bild einer acuten Augenentzündung. Doch ist zu betonen, dass anderweitige Erscheinungen, wie heftige Kopf- und Gesichtsschmerzen, oft mit Erbrechen verknüpft, das locale Leiden zuweilen übersehen lassen. Die Lider sind leicht geschwellt, das Auge thränt, die Conjunctiva bulbi ist stark injicirt, oft ödematös. Neben der Füllung des die Cornea ringförmig umgebenden, subconjunctivalen Gefässnetzes sieht man vom Aequator bulbi her dickere Gefässe kommen, die, der Sclera aufliegend, sich mit dem ersteren verbinden. Die Cornea erscheint matt, trüb, oft sind kleinere Epithelialverluste vorhanden; bisweilen liegen punktförmige, weissliche Fleckchen an ihrer der vorderen Kammer zugewandten Fläche. Ihre Sensibilität ist meist verringert. Die vordere Kammer ist eng, indem Regenbogenhaut und Linse nach vorn gerückt sind, bisweilen so, dass sie die Cornea fast berühren. Das Kammerwasser erscheint getrübt. Für eine wirklich vorhandene Mischungsänderung und Aufnahme lymphoider Zellen, die von Manchen bezweifelt wird, sprechen sowohl directe mikroskopische Untersuchungen, als auch der bisweilen klinisch zu constatirende Befund der obenerwähnten Ablagerungen auf der Membr. Descemetii. Selbst Blutungen in die vordere Kammer habe ich gesehen. Die Pupille ist in der Regel weit, bisweilen maximal. Letzterer Befund ist von höchster differentiell-diagnostischer Bedeutung, da bei keiner anderen gleich heftigen Augenentzündung eine derartige Mydriasis beobachtet wird; darauf hin kann man fast die Diagnose stellen, wenn man sicher ist, dass keine Atropinwirkung oder Lähmung des Sphincter Iridis vorliegt. Die Farbe der Pupille ist nicht schwarz, sondern rauchgrau. In seltenen Ausnahmefällen fehlt aber die Pupillenerweiterung; selbst hintere Synechien der Regenbogenhaut können bestehen. Wenn man mit dem Augenspiegel untersucht, so sind auf der Höhe des Anfalles oft die Details des Augenhintergrundes nicht zu erkennen und man erhält selbst nur wenig rothes Licht zurück, indem das einfallende von den getrübten Medien absorbirt wird. Zu dieser Lichtabsorption trägt auch die diffuse Trübung des Glaskörpers bei; umschriebene Flocken sieht man selten, jedoch habe ich sie in einzelnen Fällen constatiren können.

Gelingt es noch, den Augenhintergrund zu erkennen, so erscheint die Papille hyperämisch; die Venen sind stark gefüllt und geschlängelt, die Arterien zeigen oft Pulsation. Eine Excavation ist hingegen in einem ersten Glaukomanfalle noch nicht vorhanden. Wenn bereits chronisches Glaukom bestanden, so fehlt sie nicht. Die Spannung des Augapfels ist erhöht. In der plötzlichen Steigerung der Tension und der periodischen Unterbrechung des arteriellen Blutstromes mit ihrem Einfluss auf die Gefässwände dürfte die nächste Ursache der geschilderten acuten Symptome und der Entzündung zu suchen sein.

Das Sehvermögen nimmt während des Anfalles in der Regel erheblich ab; es kann bis auf quantitative Lichtempfindung erlöschen. Dies ist auf die Trübung der Medien, die Unterbrechung der Blutzufuhr für die Netzhaut und auch auf den diese direct treffenden Druck zurückzuführen.

Meist tritt selbst ohne besondere Therapie eine allmälige Besserung wieder ein, wenn es auch nicht zu dem früheren Grade des Sehvermögens kommt. Vor Allem sieht man dies bei den milderen, subacut verlaufenden Formen. Dabei gehen denn auch — in Tagen oder Wochen — die entzündlichen Erscheinungen zurück, und das Auge kann wieder annähernd ein normales Aussehen bieten. Doch ist die Krankheit damit nicht erloschen:

unter neuen Anfällen oder in einer mehr chronischen Form bildet sich eine Sehnervenexcavation aus und das Auge erblindet.

Höchst selten sind die Fälle, bei denen der erste acute Anfall in wenigen Stunden und ohne dass später eine Restitution zu Stande käme, die Sehkraft vollständig vernichtet. A. v. GRAEFE hat ihnen den Namen des Glaucoma fulminans beigelegt. Sie sind meist bei älteren Personen beobachtet; ich habe diesen Verlauf jedoch einmal bei einem 24jährigen Mädchen gesehen. Prodrome hatten gefehlt, der Anfall ging mit heftigsten Kopfschmerzen und Erbrechen einher. Nach der Iridektomie, bei der Glaskörper kam, wurde der Bulbus weich und leicht phthisisch.

Im Glaucoma inflammatorium chronicum entwickeln sich die Erscheinungen, welche wir beim acuten Glaukom kennen gelernt haben, allmälig, ohne dass eine stärkere Entzündung auftritt. Die Conjunctiva selbst zeigt wenig Gefässe, aber auffällig sind die unter ihr auf der Sclera verlaufenden und verästelten, bläulichen Stränge (vordere Ciliarvenen), die an Stelle der comprimirten, geschlängelten Venae vorticosae das Blut aus dem Augeninnern führen. Die Sclera bekommt ein mehr bleifarbenes Aussehen, bedingt durch Verödung kleinerer Arterien des episcleralen Gewebes; die Cornea ist weniger durchsichtig, zeigt oft kleine Epithelialverluste, das Kammerwasser ist bisweilen periodisch getrübt, die vordere Kammer eng; die Pupille, anfangs mittlerer Weite, nimmt allmälig an Grösse zu. Die Iris zeigt eine matte Färbung und sich steigernde Gewebsatrophie. Der Augenspiegel lässt in der Regel den Augenhintergrund erkennen, bei einigem Bestehen des Leidens findet sich eine Excavatio pap. n. optic., die schliesslich zur Sehnervenatrophie führt. Die Tension ist gesteigert.

Die Beschwerden der Patienten sind ähnlich denen bei Glaucoma simplex. Doch treten öfter leichte Reizungen im Auge, Obscurationen und Neuralgien auf.

Hat eine oder die andere dieser Formen zur vollkommenen, unheilbaren Erblindung geführt, so haben wir das Glaucoma absolutum. Es kann dabei der äussere Zustand des Auges meist unter allmäliger Trübung der Linse annähernd der gleiche bleiben. In anderen Fällen aber treten ausgeprägtere, degenerative Vorgänge ein, die unter Drucksteigerungen zu Ektasien (Scleralstaphylomen) oder auch allmälig unter Tensionsabnahme zur Phthise führen. Dabei können verschiedenartige Affectionen (Glaskörpereiterung, Netzhautablösung, Hornhautulcerationen, Keratitis bullosa etc.) nebenher laufen. Die Kranken leiden auch nach Erblindung des Auges bisweilen noch an heftigen Neuralgien und ebenso, wenn auch seltener, an quälenden Lichterscheinungen.

Den eben beschriebenen Formen von primärem Glaukom gegenüber steht das Secundärglaukom (A. v. GRAEFE). Dasselbe tritt nach vorausgegangenen anderweitigen Augenaffectionen auf, gewöhnlich unter dem Bilde des Glaucoma simplex: das Sehvermögen nimmt unter Auftreten von Gesichtsfelddefecten ab, während die Tension des Bulbus sich mehrt und eine Excavation der Papille zu Stande kommt. Da häufig die primäre Affection Störungen gesetzt hat, welche die ophthalmoskopische Untersuchung hindern, so gründet sich die Diagnose in solchen Fällen auf die Functionsherabsetzung und die Drucksteigerung. Gewisse Erkrankungen haben besondere Neigung, secundär glaukomatöse Processe einzuleiten. Hierher gehören die narbigen Ektasien der Hornhaut und die Synechien der Iris, sowohl vordere als hintere. Wenn eine totale hintere Synechie und Verwachsung der Iris mit der Linsenkapsel besteht, so tritt fast ausnahmslos ein allmäliger Verlust des Auges ein, der theils durch secundäres Glaukom, in anderen Fällen durch Iridocyclitis herbeigeführt wird. Partielle Synechien sind weniger gefährlich. Ferner hat die Iritis serosa, welche sich

auch gern mit Glaskörpertrübung verbindet, Neigung zu secundärer Drucksteigerung. Dasselbe gilt von traumatischen Katarakten bei schneller Quellung, von Linsenluxationen und manchen intraocularen Tumoren. Auch nach hämorrhagischen Netzhautprocessen wurde bisweilen Secundärglaukom beobachtet (das sogenannte **Glaucoma haemorrhagicum**), eine Form, die prognostisch, selbst bei entsprechender Therapie, von sehr schlimmer Bedeutung ist. WEINBAUM konnte als Ursache der Blutung in einem Falle aus meiner Klinik Thrombose der Ven. central. ret. nachweisen. Oefter wurden Glaukome nach Kataraktextractionen beobachtet; auch nach Discisionen hat sie KNAPP verhältnissmässig häufig auftreten gesehen.

Schon erheblich seltener findet sich Secundärglaukom im Zusammenhange mit Sclerotico-chorioiditis posterior, mit diffuser und pannöser Keratitis, bei bandförmigen Infiltrationen und bei Keratitis vesiculosa (Herpes corneae). Bei letzterer Affection, welche insofern eine Bedeutung hat, als man die Bläschen als Ektasien der Lymphgefässe auffassen und sie mit einer den glaukomatösen Process hervorrufenden Lymphstauung in Verbindung bringen kann, wurde das Hinzutreten eines acuten Glaukoms einmal von SAEMISCH beobachtet. Auch ich hatte Gelegenheit, bei einer 56jährigen Frau, deren rechtes Auge von Herpes corneae über ein Jahr lang unter beständigen Recidiven befallen worden war, ein Secundärglaukom mit Amaurose zu constatiren, nachdem sie ein halbes Jahr lang nicht zur Klinik gekommen war. Der Herpes trat immer wieder von Neuem auf. Weiter erfolgt bei **Hydrophthalmus congenitus** die Erblindung in Folge einer Excavation der Papille. HOCK sah auch nach Tätowirung von Hornhautnarben glaukomatöse Erscheinungen auftreten. Bisweilen findet man neben anderen Erkrankungen (so Netzhautablösungen, Sehnervenatrophien, selbst bei Aphakie und Irideremie) Glaukom; doch dürfte hier der Process nur als eine Complication aufzufassen sein. Bei Retinitis pigmentosa ist die Tensionszunahme oft recht erheblich; ich habe in verschiedenen Fällen versucht, durch eine Iridektomie dem Fortschreiten des Processes Einhalt zu thun.

Differentielle Diagnose. Glaucoma simplex kann besonders mit einfacher Amblyopie oder mit Amblyopie in Folge von Sehnervenatrophie verwechselt werden. Hier wird dann der ophthalmoskopische Befund der Druckexcavation entscheiden. Besteht neben dieser aber wie gewöhnlich eine blasse Verfärbung der Papille, so könnte an Sehnervenatrophie gedacht werden, da auch bei Atrophien die Papillen bisweilen excaviren. Das Bild kann besonders bei früher vorhandener physiologischer Excavation der Druckexcavation sehr ähneln. Meist sind bei der atrophischen Excavation die Ränder nicht so steil; auch fehlt der gelbliche, die Papille umgebende Chorioidealring. Wenn spontaner Arterienpuls gleichzeitig besteht, so ist die Diagnose Glaukom gesichert. Aber gelegentlich bleibt man in Zweifel, zumal auch das Symptom der Drucksteigerung wegen periodischen Auftretens oder geringer Höhe versagt. Hier kann bisweilen die eigenthümliche Form der Gesichtsfeldeinengung und die Prüfung des Farbensinnes helfen. Letzterer bleibt länger erhalten bei Glaukom als bei Sehnervenatrophie. Das von SCHWEIGGER besonders für die differentielle Diagnose betonte Symptom des periodischen Sehens von Regenbogenfarben hat nur bei seinem Vorhandensein ausschlaggebende Bedeutung; es kann aber auch bei Gl. simplex vollkommen fehlen.

Es sei erwähnt, dass in Ausnahmefällen das ophthalmoskopische und auch das anatomische Bild der Excavation bei Glaukom und bei Sehnervenatrophie vollkommen identisch sein können. Eine derartige Beobachtung habe ich (in v. GRAEFE's Archiv. XVII) veröffentlicht.

Bei Glaukom mit intermittirenden Entzündungen ist die Diagnose ebenfalls oft schwierig, wenn man den Patienten in der entzündungsfreien Zeit untersucht und die Excavation noch nicht ausgebildet ist. Doch wird

die Schilderung der charakteristischen Symptome des Anfalles, sowie das Verhalten der Pupille, der episcleralen Gefässe und der Tension oft leiten. Das Glaucoma acutum, wenn es typisch auftritt, ist nicht leicht zu verkennen, die weite Pupille ist charakteristisch. Gegen Iritis serosa, wo die Pupille auch öfters erweitert ist, spricht die Enge der vorderen Kammer; auch pflegen die Gefässinjectionen und sonstigen entzündlichen Erscheinungen bei der Iritis serosa weniger hervorzutreten. Bei letzterer finden sich hingegen immer Beschläge an der Membr. Descemetii; beim Glaukom nur höchst selten. Schwieriger aber ist die Diagnose, wenn die Pupille beim acuten Glaukom ausnahmsweise eng ist. Hier kann Verwechslung mit einer acuten Iridochorioiditis nahe liegen; doch pflegt bei acutem Glaukom auch die Hornhaut immer etwas trüb und die Spannung stärker vermehrt zu sein. Ebenso ist die Tiefe der vorderen Kammer zu berücksichtigen.

Entwickelt sich bei chronischem Glaukom grauer Star, so könnte eine Verwechslung mit uncomplicirter Katarakt stattfinden. In der Regel aber werden die weite starre Pupille, die starken vorderen Ciliarvenen und die Tensionserhöhung schon allein die Diagnose sichern; weiter kommt die Sehprüfung in Betracht, da bei glaukomatöser Katarakt Gesichtsfelddefecte und auch Herabsetzung des centralen Sehens bestehen; es wird hier nicht mehr der Schein der kleinsten, eben bläulich brennenden Rundflamme der Lampe wie bei uncomplicirter Katarakt in circa $^1/_3$ Meter Entfernung wahrgenommen. Hervorzuheben ist noch, dass bisweilen intraoculare Tumoren mit glaukomatösen Erscheinungen complicirt sind.

Vorkommen und Aetiologie. An Glaukom leidet in Europa etwa ein Procent sämmtlicher, in den Augenkliniken sich vorstellender Kranken; in Amerika scheint der Procentsatz ein geringerer zu sein (H. Derby). Die Affection trifft beide Geschlechter in ziemlich gleicher Häufigkeit, am häufigsten tritt sie nach dem 50. Lebensjahre auf. Nach einer von Neuberger gemachten Zusammenstellung aus Hirschberg's Klinik steigt die Procentzahl — unter Berücksichtigung der allgemeinen Altersverhältnisse — sogar bis zum 80. Lebensjahre; ebenso überwiegt das weibliche Geschlecht beträchtlich. Aehnliches hat auch eine Uebersicht über 1000 Fälle ergeben, die Priestley Smith veröffentlichte (cf. Centralbl. f. Augenheilk. 1894, pag. 59). Nur ausnahmsweise werden bei jungen Individuen Primär-Glaukome beobachtet. In der Mehrzahl der Fälle ergreift der glaukomatöse Process beide Augen nacheinander. Das acute Auftreten ist erheblich seltener als das chronische; unter 124 glaukomatösen Individuen, die ich zu dem Zwecke zusammenstellte, litten 24 an acutem Glaukom, 100 an chronischem, d. h. chronisch-entzündlichem und Glaucoma simplex. Hyperopische Augen werden besonders häufig befallen. In gewissen Familien zeigt sich eine Vererbung des Leidens.

Unter den ätiologischen Momenten spielen Trigeminus-Neuralgien eine Rolle. Recht häufig ist zu constatiren, dass sie der Augenerkrankung schon seit Jahren vorausgegangen sind. Auch ein Zusammenhang der Augenaffection mit der Gicht, der Cessatio mensium in den klimakterischen Jahren, Unterdrückung habitueller Hämorrhoidalflüsse, gewohnter Hautsecretionen und Aehnlichem ist in gewissen Fällen nicht unwahrscheinlich. Schön hat besonders den Zusammenhang mit übermässiger Accommodationsanstrengung betont, so wenn Presbyopen nicht zeitig genug zu den entsprechenden Convexbrillen greifen. Die directe Veranlassung des glaukomatösen Anfalles bilden nicht selten heftigere Gemüthserregungen, Excesse, Schlaflosigkeit, Erkältungen, Schwächezustände, fieberhafte Erkrankungen etc. Auch Atropininstillationen haben in einzelnen Fällen einen acuten Anfall bei einem chronischen Glaukom oder Glaucoma simplex hervorgerufen. Dasselbe ist sogar nach Einträufelung von Homatropin, Duboisin,

Cocain und Scopolamin beobachtet worden. Es ist demnach hier Vorsicht anzurathen. — Gleicher Weise tritt öfters ein Entzündungsanfall auf dem zweiten bisher anscheinend gesunden oder an nicht entzündlichem Glaukom erkrankten Auge auf, wenn das andere iridektomirt worden war.

Pathologische Anatomie. Der charakteristische Befund des ausgeprägten Glaukoms ist die Aushöhlung der Papilla optica mit Zurückdrängung der Lamina cribrosa nach hinten (H. Müller), von der schon oben die Rede war. Die anderen Befunde sind nicht in allen Fällen vorhanden, wenngleich einige derselben ihrer Häufigkeit wegen für die Erklärung des glaukomatösen Processes Verwerthung finden müssen. Hierher gehören vor Allem die Obliteration des Fontana'schen Raumes. Es zeigt sich dabei in frischen Fällen die ganze Umgebung des Schlemm'schen Canales zellig infiltrirt; in abgelaufenen pflegt sich eine Narbencontraction concentrisch gegen ihn hin zu entwickeln. Oft ist die Peripherie der Iris mit ihm durch Zwischensubstanz verklebt (Knies). Dass dieser Verschluss aber nicht in allen Fällen von Glaukom besteht, im Gegentheil bisweilen sogar bei Tensionsabnahme vorkommt, haben weitere Untersuchungen gelehrt (H. Pagenstecher, Schnabel, Brailey u. A.). Nach Weber's Ansicht wird der Verschluss des Fontana'schen Raumes durch venöses Anschwellen der Ciliarfortsätze, welche den Irisrand gegen die Hornhaut anpressen, bewirkt. Brailey, der eine sehr grosse Zahl von glaukomatösen Augen untersuchte, betont ebenso wie Wedl als constanten Befund eine starke Erweiterung der Blutgefässe des Augeninnern, hauptsächlich und fast ausschliesslich derjenigen, welche die Ciliargegend versorgen. Damit ist eine Verdünnung der Gefässwandungen verknüpft. Andererseits wurde in den verschiedenen Gefässgebieten des Auges, auch der Sehnerven, eine Endarteritis (Kuhnt) und im Uveal- und Scleraltractus eine Periphlebitis chronica hyperplastica (Birnbacher-Czermak) beobachtet; allerdings konnte Stirling im Gegensatz hierzu bei 20 Primärglaukomen nur dreimal an den Venen Entzündungserscheinungen nachweisen (Ophthalmic Hospital Reports Dec. 1893). Ferner ist beachtenswerth die Häufigkeit der Atrophie des Ciliarmuskels, besonders bei einiger Dauer des glaukomatösen Processes, auf welche schon Wedl aufmerksam gemacht hat. Brailey bringt diese Atrophie in Abhängigkeit von Gefässalterationen; sie sei nicht secundäre Folge der Druckzunahme, da sie bei partiellem Auftreten in der Regel auch der partiellen Gefässerweiterung entspreche. Die Adhärenz der Iris an die Cornea hält er für secundär; ihr geht meist eine Entzündung der Iris voraus. Letztere ist anfänglich sehr zellenreich, schliesslich aber atrophirt das Gewebe. Sie lässt öfter eine ausgedehnte Bindegewebssclerose mit entsprechenden Gefässveränderungen erkennen (Ulrich). Der Schlemm'sche Canal ist oft obliterirt; doch wird, selbst wenn er frei ist, der Abfluss der Lymphe, der durch ihn vorzugsweise stattfindet, unterbrochen werden, wenn die Irisperipherie ihm anliegt und so den Fontana'schen Raum (»Filtrationswinkel«) verschliesst. In zwei Fällen von uncomplicirtem Glaukom war jedoch sowohl Filtrationswinkel wie Schlemm'scher Canal frei. — Die Retina zeigt bisweilen Hypertrophie der Müller'schen Stützfasern. In der Chorioidea fand Brailey in allen seinen Fällen ebenso wie H. Pagenstecher, Schnabel u. A. — entgegen den Sattler'schen Untersuchungen — keine entzündlichen Veränderungen, nur das äquatoriale Pigmentepithel zeigt hier und da unregelmässige Verfärbungen. Es ist das, was Fuchs ophthalmoskopisch gesehen hat und für die Annahme einer Chorioiditis bei Glaukom verwerthet. Der Glaskörper zeigt meist eine gelbliche Farbe, bisweilen mit frischen Blutextravasationen; bei vorgeschritteneren Fällen hat er eine Syrupconsistenz angenommen. Auch Glaskörperablösungen sind von verschiedenen Autoren beschrieben. — Nach Priestley Smith, der auf die hierdurch

bedingte Einschränkung der Flüssigkeits-Communication zwischen dem hinteren und vorderen Bulbusabschnitt die Entstehung des Glaukoms zurückführt, ist der Durchmesser der Krystalllinse immer vergrössert, was aber von BRAILEY u. A. bestritten wird. Die Sclerotica bietet nach BRAILEY keine besondere Rigidität, doch ist sie oft dick und fest, bei uncomplicirtem Glaukom meist aber nicht in höherem Grade als bei anderen hyperopischen Augen desselben Lebensalters. Untersuchungen von COCCIUS, WEDL und WEICHSELBAUM schienen hingegen für Zunahme der Rigidität und Abnahme der Scleralelasticität bei Glaukom zu sprechen; letztere in Folge fettiger Degeneration. Directe Versuche über die Scleralelasticität haben jedoch schon bei normalen Augen so weite Differenzen gegeben, dass daraus nichts zu folgern ist (WEBER). Längs des Verlaufes der verbreiterten und verdickten Ciliararterien in der Sclera beobachtete BRAILEY oft eine streifenförmige, bläulichschwarz erscheinende Gewebsverdünnung. Neuerdings ist auch der Einfluss der Chorioidealelasticität hervorgehoben worden; durch letztere wird, wie sich bei Fensterung der Sclera zeigt und worauf die bei Durchschneidung der Augen eintretende Retraction der Chorioidea hinweist, unter normalen Verhältnissen der Glaskörperdruck getragen und dadurch eine freiere Blutcirculation in den zwischen ihr und der Sclera verlaufenden Venen ermöglicht. An glaukomatösen Augen ist nach STRAUB die elastische Spannung verringert, die Chorioidea wird gegen die Sclera stärker angedrückt und damit eine Störung der Circulation in den erwähnten Venen bedingt. Die Cornea zeigt neben Veränderungen des Epithels bei stärkeren Trübungen auch Alterationen des Stromas, wodurch die regelmässige Anordnung der Lamellen gestört wird; in acuten Fällen Oedem.

Ueber den Sitz und das Wesen des Glaukoms haben die Ansichten sehr geschwankt und sind auch noch heute bei weitem nicht geklärt. In älterer Zeit, als die anatomischen Untersuchungen fehlten, suchte man in einer Affection der Krystalllinse den Sitz der Krankheit. BRISSEAU (1709), der zuerst einen glaukomatösen Bulbus genauer untersuchte, stellte den Satz auf, dass wahres Glaukom bestehe, wenn der Glaskörper verdickt und opak sei. Diese Anschauung, übrigens schon früher von PEUSER (1614) ausgesprochen, behielt lange Zeit die volle Herrschaft, bis 1818 durch WENZEL die Affection der Netzhaut als Hauptmoment hingestellt wurde. Endlich suchten CANSTATT und SICHEL anfangs der dreissiger Jahre für ihre Auffassung, dass es sich bei Glaukom um eine Chorioiditis handle, Anhang zu gewinnen. Auch A. v. GRAEFE folgte derselben; indem er als das eigentliche Wesen der Krankheit die intraoculäre Druckzunahme erkannte (1855), glaubte er in einer Chorioiditis serosa die Ursache der entzündlichen Glaukome suchen zu müssen. Die Chorioiditis sollte eine diffuse Durchtränkung des Humor aqueus und Corpus vitreum bewirken, bei der durch die Volumenzunahme des letzteren eine rasche Steigerung des intraocularen Druckes, Compression der Netzhaut und die weiteren Folgezustände eingeleitet würden. Jedoch muss man bekennen, dass mit der Einführung eines besonderen Namens, wie Chorioiditis serosa, die eigentliche Ursache der Drucksteigerung nicht klarer geworden ist. Vollkommen richtig aber ist es, dass wir, um einen Einblick in das Wesen der Krankheit zu gewinnen, das Zustandekommen der Grunderscheinung, der pathologischen Steigerung des intraocularen Druckes, welche allen verschiedenartigen Formen eigen ist, erklären müssen. Die wenigen Fälle, in denen bei Glaucoma simplex diese Steigerung nicht die physiologische Breite überschreitet, lassen sich, wie schon erwähnt, in der Weise deuten, dass hier ein in dem physiologischen Breitegrade der Tension sehr tief stehendes Auge durch pathologische Steigerung an die obere Grenze der physiologischen Spannung gerückt wird. Auch ist in solchen Fällen, wo nur aus der Excavation der Papille die Diagnose

Glaukom gestellt wurde, doch auch an die Möglichkeit eines anderweitigen Zustandekommens der Vertiefung, etwa durch Nervenatrophie, zu denken. Jedenfalls hat noch Niemand ein Glaukom diagnosticirt, wenn die Spannung des Auges sich unter der physiologischen Breite befand. Ich sehe natürlich von den secundären Degenerations-Processen bei Glaucoma absolutum ab.

Die pathologische Steigerung des intraocularen Druckes kann nun rein mechanisch betrachtet entweder durch abnorm grossen Inhalt oder durch eine dem Inhalt gegenüber abnorm geringe Weite und Ausdehnbarkeit der Augenkapsel bedingt sein. Wenn eines dieser Momente nicht durch eine entsprechende Anpassung seitens des anderen in seiner Wirkung aufgehoben wird, so muss die Härte des Bulbus zunehmen. Diese Anpassung und gegenseitige Regulirung scheint nun unter normalen Verhältnissen in der That in ausgiebiger Weise einzutreten. Nur wenn der Grad der Störung nach einer oder der anderen Richtung zu hoch geworden ist, um noch ausgeglichen werden zu können, oder wenn gleichzeitig Störungen in dem gerade zur Regulirung bestimmten Apparate vorhanden sind, kommt es zu pathologischer Steigerung des intraocularen Druckes und damit zum Ausgangspunkt glaukomatöser Vorgänge. Hieraus dürfte schon ersichtlich sein, das einseitige Anschauungen, welche das Glaukom stets auf eine und dieselbe Ursache zurückführen wollen, wenig Wahrscheinlichkeit für sich haben, umsoweniger, wenn wir die vielgestaltige Form der Erkrankung berücksichtigen. Und doch tauchen immer von Neuem wieder Theorien auf, die alle Glaukome aus einer und derselben Störung abzuleiten versuchen; Alles, was für die vertheidigte Ansicht spricht, wird alsdann in voller Breite und mit Glanz vorgeführt, das Widersprechende verschwiegen oder mit bewundernswerthem Aufwande von Scharfsinn umgedeutet.

Wir wollen in Nachfolgendem bei Besprechung der in Betracht kommenden mechanischen Momente die wichtigeren Theorien, so weit sie in anatomischen, experimentellen und klinischen Befunden eine Stütze haben, anführen. Wir selbst sind der Ansicht, dass eine Reihe von Ursachen den glaukomatösen Process im Allgemeinen veranlassen können, dass aber für den individuellen Fall die eine oder die andere in den Vordergrund tritt.

Der abnorm grosse Inhalt der Bulbuskapsel kann dadurch zu Stande kommen, dass entweder zu dem physiologischen Inhalte zu viel hinzukommt oder zu wenig davon fortgeht. Es handelt sich also um Zu- und Abfluss von Blut und Lymphe, um Secretions- und Absorptionsverhältnisse. Was das Blut betrifft, so haben Tensionsmessungen des Auges bei Cholerakranken (v. Graefe), Anämischen oder zum Theil der Agonie nahen Individuen (Stellwag) ebensowenig eine pathologische Veränderung erwiesen, wie die bei Plethorikern und Fiebernden, wo der Radialpuls unter stürmischer Herzthätigkeit äusserst voll und kräftig war. Der allgemeine Blutdruck scheint demnach, entgegengesetzt den manometrischen Messungen an Thieraugen (v. Hippel und Grünhagen, Adamück), beim Menschen unter normalen Verhältnissen und bei normaler Regulationsfähigkeit des Auges keinen Einfluss auf den intraocularen Druck auszuüben. Anders allerdings dürfte es sich verhalten, wenn locale Veränderungen der Blutgefässe im Auge selbst vorhanden sind. Und hier erscheint der Befund Brailey's bezüglich einer fast constanten Erweiterung der Arterien und Verdünnung ihrer Gefässwände besonders im Gebiete des Corp. ciliare von hoher Bedeutung. Diese Alteration kann sowohl rein mechanisch durch die vermehrte Blutmenge in den erweiterten Gefässen als auch weiter durch eine vermehrte Ausschwitzung und Secretion — und hiermit haben wir gleich das zweite Moment activer Inhaltszunahme — eine Drucksteigerung bewirken. Es kommt noch hinzu, dass durch die primäre Anschwellung des blutstrotzenden Ciliarkörpers, respective seiner Fortsätze, worauf besonders Weber

die Aufmerksamkeit gelenkt hat, die Iris nach vorne gedrängt und damit in gewissen Fällen der FONTANA'sche Canal, der Hauptabzugsweg der Lymphe, verlegt wird.

Die pathologisch-anatomisch erwiesene Arterienausdehnung selbst aber kann Folge einer primären Gefässerkrankung oder eines vasomotorischen Leidens sein, so dass im letzteren Falle die Affection ursächlich ein neuropathisches, in das Gebiet des Sympathicus oder des Trigeminus fallendes wäre. Nach v. HIPPEL und GRÜNHAGEN'S experimentellen Untersuchungen hat eine isolirte Reizung des Gangl. cervicale supremum, wo die bei weitem grösste Zahl der gefässverengernden Fasern des Auges in die Bahn des Sympathicus tritt, ein Sinken des intraocularen Druckes bei Katzen und Kaninchen zur Folge. Hingegen bewirkt die Reizung des Trigeminus sowohl durch Dilatation der Gefässe als auch durch Verminderung der Filtrationswiderstände eine Vermehrung der Secretion und eine Steigerung des intraocularen Druckes (WEGNER, SCHULTEN). Die Reizung wird aber umso eher ihren Einfluss ausüben, je mehr der vom Sympathicus beherrschte Gefässtonus, wie dies bei alten Leuten, Arthritikern u. s. w. vorauszusetzen ist, gelitten hat. Dazu kommen die klinischen Erfahrungen, nach denen Trigeminusneuralgien eine Hauptrolle in der Aetiologie des Glaukoms spielen. Auch die von mir gemachte Beobachtung, dass in Folge von Reizung der Zahnnerven bei Caries oder Periostitis der Zähne bei jugendlichen Individuen sehr häufig ein Hinausrücken des Nahepunktes zu constatiren ist, welches wiederum aus einer intraocularen Druckzunahme resultirt, spricht für den Einfluss des Trigeminus auf das Zustandekommen glaukomatöser Processe. Bei Secundärglaukomen dürfte der Process öfter aus einer Reizung der intraocularen Trigeminusäste, z. B. der der Iris, hervorgehen. DONDERS war der Erste, der die Affection als Secretionsneurose auffasste.

Was den verhinderten Flüssigkeitsabfluss betrifft, so können Stockungen in den Venen und in den Lymphabführungswegen in Betracht kommen. Bezüglich des Einflusses der Venenunterbindung dicht in der Nähe des Bulbus hat ADAMÜCK Experimente an Thieren angestellt und darnach erhebliche Steigerungen des intraocularen Druckes gesehen, die allerdings in dem Masse von anderen Forschern (so von SCHÖLER) nicht beobachtet wurden. Erwägen wir jedoch die grossen Schwierigkeiten, welche einer Compensirung der durch Blutstauung in den Ciliarvenen nothwendigerweise bedingten Inhaltszunahme des Auges entgegenstehen, so müssen wir auch diesem Momente, zumal wir auch durch die anatomisch erwiesene Periphlebitis darauf hingewiesen werden, ein gewisses Gewicht für die Glaukomentstehung beilegen. Durch eine Verringerung des Eintrittes von Arterienblut wird kaum ein genügender Ausgleich ermöglicht werden, da die Festigkeit der Arterienwandungen eine dazu nöthige Compression erschwert und ebenso dürfte ein vermehrter Lymphabfluss wenig bedeuten, da wir gerade bei venösen Stauungen vermehrte Ausschwitzungen aus den Gefässen zu sehen gewohnt sind. Es bliebe nur die Nachgiebigkeit und Elasticität der Sclera, die allerdings in einem gewissen Grade die durch Blutstauung bewirkte Inhaltszunahme unschädlich machen könnte. Wird dieser Grad überschritten oder ist die Sclera unnachgiebig, so muss eine pathologische Drucksteigerung entstehen. Hervorzuheben ist noch, dass eine Stauung in den Venen gleichzeitig eine Hinderung des vorderen Lymphabflusses setzt, da derselbe an der Peripherie der vorderen Kammer (LEBER, SCHWALBE) zum grossen Theile durch venöse Gefässe stattfindet.

Wir haben demnach hier complicirend dasselbe Moment (Störung des Lymphabflusses), das vor einiger Zeit eine so einseitige Hervorhebung erfahren hat. Wenn auch in den hinteren Bulbuspartien noch andere Lymph-

wege existiren, so scheint doch trotz der Experimente, auf die STILLING sich stützt, durch ihre Verödung kein bemerkenswerther Einfluss auf die intraoculare Drucksteigerung bewirkt zu werden. Anders verhält es sich mit den eben erwähnten vorderen, deren Bedeutung noch mehr hervortritt, da gerade bei glaukomatösen Augen häufig die Verlegungen derselben durch Obturirung des SCHLEMM'schen Canals oder Anpressungen und Anwachsungen der Irisperipherie in den »Filtrationswinkel« zu constatiren ist (KNIES). Eine hier stattfindende Lymphstauung wird zweifellos zu einer Steigerung des intraocularen Druckes beitragen, wenngleich immerhin bei entsprechender Elasticität der Sclera der Ausgleich durch Beschleunigung des venösen Blutabflusses leichter zu Stande kommen kann als bei der vorhin besprochenen directen venösen Stauung. Die Experimente, durch die WEBER, indem er Oel in die vordere Augenkammer von Kaninchen injicirte und so den FONTANA'schen Raum verlegte, ein wahres Glaukom zu Stande bringen wollte, sind nicht unzweideutig: die nachfolgende Steigerung des intraocularen Druckes kann man auch bei Injection andersartiger Flüssigkeit als Folge rein mechanischer Momente, oder auch der nachkommenden Entzündung beobachten; die von WEBER beschriebene Zunahme der bei Kaninchen schon normalerweise vorhandenen Excavation aber dürfte schwer nach Mass und Zahl zu erweisen sein. Ich habe mich wenigstens in nachgemachten Versuchen nicht davon überzeugen können, selbst nicht bei einem Kaninchen, das nach der Oelinjection, deren Spuren noch lange Zeit nachher sichtbar waren, über ein Jahr beobachtet wurde. Von grösserer Bedeutung erscheinen mir die Ergebnisse SCHÖLER'S, der nach Verbrennungen des Sclerallimbus entsprechende Drucksteigerungen erzielte. Doch übt auch hier die Complication, welche in der durch die Verbrennung bewirkten Gewebsveränderung — auch Verbrennungen an anderen Stellen veranlassten eine, wenn auch geringere Drucksteigerung — und weiter in dem Einfluss auf Nerven und Blutgefässe liegt, einen trotz sorgfältigster Versuchsanordnung nicht scharf abgrenzbaren Einfluss. Auffällig bleibt es weiter, dass man, falls die Verhinderung des Lymphabflusses aus der vorderen Kammer das Primäre wäre, letztere doch bei Glaukom — wenigstens in den ersten Perioden — stärker gefüllt und tiefer finden müsste, während sie im Gegentheil meist flacher als normal ist. Auch beobachtet man nicht selten gerade bei leicht phthisischen Augen mit herabgesetztem Drucke ein Anlegen der Irisperipherie in den Filtrationswinkel mit Kammerverengung. Wir können daher dem in Rede stehenden Momente höchstens für gewisse Fälle von Glaukom eine ätiologische Bedeutung zuschreiben, bei weitem nicht für alle. Die Häufigkeit der erwähnten anatomischen Befunde bei Glaukom lässt sich einfach als Folge des durch Zunahme des Druckes im Glaskörper bedingten Vorrückens der Iris und Anpressens ihrer Peripherie an die Cornea auffassen, wodurch adhäsive Entzündungen erregt werden.

Ein Versuch ULRICH'S, die Drucksteigerung im Glaskörper so zu erklären, dass durch Bindegewebssklerose der Iris der von ihm beschriebene, quer durch die Iris von der hinteren nach der vorderen Kammer gehende Lymphstrom unterbrochen werde, ist dadurch hinfällig geworden, dass dieser Lymphstrom durch die Iris nach den Untersuchungen SCHICK'S gar nicht existirt, vielmehr das Kammerwasser unter gewöhnlichen Verhältnissen direct von den Irisgefässen abgesondert wird, bei Punctionen der vorderen Kammer aber vom Corp. ciliare her durch die Pupille kommt.

Es erübrigt noch, die Bedeutung der Bulbuskapsel, speciell der Sclera für die Steigerung des intraocularen Druckes zu betrachten. Wird die Lederhaut resistenter, verliert sie an Ausdehnungsfähigkeit und Elasticität, so muss rein mechanisch der intraoculare Druck steigen. Doch auch in der Weise wird es leichter zu einer pathologischen Drucksteigerung kommen,

als nunmehr die Ausgleichungen, die eine elastische Sclera gegenüber temporären Inhaltszunahmen leisten kann, ausbleiben werden. Diese Zunahme der Resistenz findet sich im Allgemeinen schon an den Augen älterer Individuen, wonach auch das häufige Vorkommen des Glaukoms gerade bei diesen verständlich wird. Es scheint aber auch, als wenn ausserdem bei glaukomatösen Augen die Resistenz der Sclera noch mehr erhöht wäre, als bei anderen gleichalterigen; natürlich wohl nicht in allen Fällen.

Es erklärt sich aus einer Betheiligung der Lederhaut auch leicht das häufigere Befallenwerden hyperopischer Augen von Glaukom, da diese an und für sich eine verhältnissmässig dicke, bei seniler Entartung also umso eher abnorm resistent werdende Sclera haben. Weiter macht Coccius darauf aufmerksam, dass an glaukomatösen Augen bejahrter Individuen bisweilen nach der Iridektomie ein rundliches Einsinken der Cornea durch äusseren Luftdruck als Folge und Beweis mangelhafter Contraction der Sclera zu beobachten ist. Gleichfalls als Zeichen unverhältnissmässiger Scleralrigidität habe ich gelegentlich an glaukomatösen Augen constatiren können, dass bei leichtem Druck auf die Cornea mittels eines Sondenknopfes eine tiefe Grube entstand, während die Sclera stärkste Unnachgiebigkeit zeigte: die Differenz erschien zu gross, als dass sie durch Ungleichheit der Tension in den, doch immer miteinander in Verbindung bleibenden vorderen und hinteren Bulbusräumen erklärt werden könnte. Es liegt darnach die vollste Berechtigung vor, für eine Reihe von Glaukomfällen grosses Gewicht auf die Rigiditätszunahme der Sclera zu legen. Häufig dürfte übrigens eine Combination von pathologischer Inhaltszunahme mit Verringerung der Kapselelasticität stattfinden.

Weitere Schwierigkeit bietet die Erklärung des Zustandekommens der entzündlichen Erscheinungen, wie sie das inflammatorische Glaukom zeigt, auf dem Boden der intraocularen Drucksteigerung. Das Einfachste ist, sie als Complication aufzufassen, oder ihre entzündliche Natur zu leugnen und sie als Begleiterscheinung einer Neurose hinzustellen. Wenn man aber überhaupt Entzündungen des Auges annimmt, so dürfte wohl kaum Jemand, der einen recht acuten Glaukomanfall mit seiner Injection und Gewebsinfiltration gesehen, daran zweifeln können, dass diese Affection dahin gehört. Mit einiger Wahrscheinlichkeit lässt sich ein ursächlicher Zusammenhang hinstellen, wenn man den bei entzündlichen Glaukomen vorhandenen Gefässalterationen Beachtung schenkt. Die Netzhautgefässe zeigen nämlich eine grosse Brüchigkeit, welche sich besonders durch Apoplexien, die nach der Iridektomie in Folge der Druckherabsetzung eintreten, kundgiebt. Diese Apoplexien fehlen in der Regel beim Glaucoma simplex. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass ähnliche Gewebserkrankungen, wie sie hier an den Netzhautgefässen so klar hervortreten, auch in den anderen Gefässen des Auges sich finden. Dadurch aber würde sich die grössere Leichtigkeit des Zustandekommens einer Emigration und Diapedese der Blutkörperchen bei den entzündlichen Glaukomformen erklären. Bei ihnen besteht also intraoculare Druckerhöhung und Gefässalteration. Letztere könnte immerhin beeinflusst oder selbst hervorgerufen sein durch Verringerung, respective zeitweilige Unterbrechung des arteriellen Blutzuflusses. Unterschiede hierin, in der Grösse der Ernährungsstörung oder in der primären Gefässbeschaffenheit würden erklären, weshalb die erwähnten Gefässalterationen bei Glaucoma simplex ausbleiben.

Die Prognose des Glaukoms richtet sich nach dem Einflusse der Therapie. Auch sie ist nicht immer allmächtig und von verschiedenem Nutzen je nach der Form und der Zeitdauer der Erkrankung. Unbehandelt aber führt das Leiden — in kürzerer oder längerer Zeit — stets zu Erblindung. Leider kommen noch eine ziemliche Reihe von Fällen, die theils

vernachlässigt, theils nicht diagnosticirt wurden, zu spät in die Hände des kundigen Arztes.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass die entzündlichen Processe am ehesten heilbar sind; sehr unsicher ist der Erfolg bei Glaucoma simplex. Günstiger ist ferner die Aussicht, wenn die Therapie in einem früheren Stadium des Processes und bei noch relativ gutem Sehvermögen eingreift.

Therapie. Vielfältige frühere medicamentöse und operative Versuche zur Bekämpfung des Leidens, so auch die von MACKENZIE zur Druckherabsetzung empfohlene Scleralpunction mit Glaskörperentleerung (1830) und die wiederholten Paracenthesen (DESMARRES, 1847) hatten kein dauerndes Resultat ergeben. Erst A. v. GRAEFE (1856) gelang es, in der Iridektomie, deren Einfluss auf Herabsetzung der Tension er bereits bei anderen Krankheitsprocessen erprobt hatte, ein wirksames Heilmittel zu finden. Es ist dies eine der segensreichsten therapeutischen Entdeckungen geworden. Bei der Ausführung der Iridektomie ist, wenigstens bei den chronischen Glaukomformen, darauf besonders Gewicht zu legen, dass die Iris bis zur Ciliarperipherie und in ziemlicher Breite excidirt wird. Im acuten Glaukom genügen oft kleinere und weniger periphere Excisionen. Die Länge der im Sclerallimbus liegenden äusseren Wunde betrage etwa 6—8 Mm. Man hüte sich übrigens, den Schnitt zu weit in die Sclera zu verlegen, da sonst bei dem hohen intraocularen Druck die Gefahr eines Glaskörperaustrittes oder einer Linsenluxation nahe liegt. Dies hat einzelne Operateure veranlasst, bei der Ausführung der Operation das schmale GRAEFE'sche Messer ganz zu verwerfen und sich nur der Lanze zu bedienen, deren Wunden weniger Neigung zum Klaffen haben. Die Lage der Iridektomie sei womöglich nach oben, da hierbei die künstliche Pupille die beste Deckung durch das obere Lid erfährt und die sehr peripher einfallenden und unregelmässig gebrochenen Lichtstrahlen abgehalten werden. Am leichtesten jedoch lässt sich die Iridektomie nach aussen und mit dem ziemlich peripher eingestossenen geraden Lanzenmesser ausführen; ein Verfahren, das sich in sehr schwierigen Fällen und weniger geübten Operateuren empfehlen würde. Man thut aber gut, erst durch Einträufeln einer $^1/_2$—$1^0/_0$igen Lösung von Physostigm. salicylicum, 3—4mal täglich, die intensivste Entzündung vorüberzuführen, ehe man operirt.

Um ein starkes Pressen mittels der Lider und Muskeln, das bei dem hohen intraocularen Druck besonders schädlich wäre, zu vermeiden, muss man in gewissen Fällen narcotisiren; meist jedoch kommt man auch ohne das aus. Jedenfalls wird man zur Anästhesirung Cocain einträufeln. Vorher muss man immer zur Herabsetzung des Druckes und Verengung der Pupille Physostigmin einträufeln.

Nicht ganz selten treten nach der Iridektomie bei Glaukom Blutungen in der vorderen Kammer auf, oft bedingt durch Iridodialysen; fast scheint es, als ob gerade bei Glaukom die Irisperipherie sich leichter vom Ciliarkörper durch den Zug der Pincette löse. Das Blut sucht man durch leichtes Klaffenmachen der Wunde möglichst zu entleeren, der Rest wird meist mehr oder weniger schnell je nach Intactheit des Irisgewebes resorbirt. Bei acutem Glaukom werden auch Netzhautapoplexien beobachtet, die ebenfalls in einigen Wochen aufgesogen werden.

In einzelnen Fällen bildet sich nach der Operation schnell eine Katarakt, die in der Regel einer Kapselverletzung ihren Ursprung verdankt. — Die Narbe ist nicht selten cystoid; in anderen Fällen zeigt sie eine gewisse Breite und Durchsichtigkeit, so dass sie von schwärzlicher Farbe erscheint.

Die Heilwirkung der Operation in den acuten Fällen, wenn sie innerhalb der ersten Tage ausgeführt wird, ist meist eclatant und dauernd. Die Entzündung geht zurück und das Sehvermögen erreicht im Laufe einiger Wochen die Norm. Bei den chronisch entzündlichen Formen wird ebenfalls in der

Regel dem Fortschreiten des Processes Halt geboten, das Sehvermögen bleibt aber länger auf dem Status quo ante und erfährt nur sehr langsam eine allmälige Besserung, die sich mit einer sichtbaren Verringerung der vorhandenen Excavation verbinden kann. Recht unsicher ist der Erfolg bei dem Glaucoma simplex; das Meiste, was man erwarten kann, ist auch hier Stillstand oder eine Spur von Besserung.

Aber in einer gewissen Zahl von Fällen erfolgt sogar nach der Operation eine ausgesprochene Verschlechterung, die sich direct dem operativen Eingriff anschliesst und von ihm ausgeht. Meist behält hier der Bulbus gleich nach der Operation trotz des Kammerwasserabflusses seine abnorme Härte. Die Kammer bleibt lange aufgehoben, leichte Entzündungen treten zu. Dabei nimmt das Sehvermögen immer mehr ab. v. GRAEFE hat diesen Glaukomen den Namen der malignen beigelegt und sie in circa 2% der Fälle beobachtet. Aber auch nach relativ guter Heilung ist das Resultat bei Glaucoma simplex leider oft eine Verminderung des Sehvermögens.

Die Prognose wird überall um so schlechter, je ausgeprägter die Excavation und Atrophie der Papille und je enger das Gesichtsfeld ist. In Fällen, bei denen die Gesichtsfeldeinengung sich dem Fixationspunkte schon sehr genähert hat, geht nach der Operation das centrale Sehen oft verloren. Nach Anderer (MAUTHNER) und meinen eigenen Beobachtungen trifft dies sogar für einen ziemlich hohen Procentsatz zu; ich kann daher nicht umhin, die Iridektomie hier als ein zweischneidiges Schwert anzusehen. Auch verringert leicht ein nach der Pupillenbildung auftretender unregelmässiger Astigmatismus das frühere Sehvermögen. Das Glauc. simplex giebt in den meisten Fällen trotz aller Therapie eine verhältnissmässig schlechte Prognose, wenngleich der Process sehr langsam fortschreitet.

Das Glaucoma absolutum erfordert öfter noch ein operatives Einschreiten, um heftiger Schmerzhaftigkeit oder degenerativen, durch die Tensionssteigerung bedingten Processen vorzubeugen. Hier nützt meist Eserin, Sclerotomie oder Iridektomie; schlimmsten Falles muss man enucleiren.

Die Ansichten über das gegen den glaukomatösen Process eigentlich wirksame Moment in der Iridektomie sind getheilt. Es scheint, als wenn auch hier verschiedene Dinge einen günstigen Einfluss übten, von denen alsdann das eine oder das andere, je nach der Ursache des speciellen Krankheitsprocesses besonders nutzbringend hervortritt. Rein mechanisch wird durch die Incisionswunde, wenn sie, was bei Glaukom häufig ist, nicht direct eng verklebt, sondern durch eine, mit blossem Auge schon erkennbare Zwischensubstanz vereinigt wird, eine gewisse Vergrösserung des Umfanges der Bulbuskapsel und damit Entspannung gesetzt (STELLWAG). In der That kann man durch einfache Anlegung eines die Conjunctiva und Sclera im Limbus trennenden Schnittes bisweilen eine Besserung eintreten sehen. Geht die Incision wie bei der Iridektomie bis in die vordere Kammer, so eröffnet sich noch die Möglichkeit einer Art Filtration des Kammerwassers durch die Narbe: ein Moment, das besonders v. WECKER betont hat. Einzelne Fälle, bei denen die Kranken wieder auftretende Obscurationen durch Druck auf den Bulbus, wobei sich Flüssigkeit aus der Kammer unter die Conjunctiva schob, schnell beseitigten, sprechen dafür. Wenn weiter, wie wir gesehen, das Anpressen der Iris an die Hornhautperipherie und der Verschluss des SCHLEMM'schen Canals auf den Lymphabfluss hindernden Einfluss übt, so würde der Incisionsschnitt direct dem entgegenwirkend einen neuen Abzug eröffnen. In gewissen Fällen aber, wo eine engste Verklebung der Wunde stattfindet, bleibt dieser Effect aus. Hier würde die oben erwähnte Schädlichkeit nur dann beseitigt werden können, wenn durch eine gleichzeitige Iridektomie ein Abreissen oder Zerreissen der Verklebung mit der Hornhautperipherie erfolgte und noch kein wirklicher Verschluss

des SCHLEMM'schen Canals eingetreten wäre. Ebenso scheint die Irisexcision von hoher Bedeutung, wenn etwa, wie bei manchen Formen von secundärem Glaukom, eine totale circuläre Synechie der Iris mit der Linsenkapsel eine Unterbrechung der Communication zwischen vorderer und hinterer Kammer veranlasst hat. Hier wird nur durch die mit der Iridektomie erfolgende Freilegung das ursächliche Leiden beseitigt.

Gleiches gilt, wenn Reizung der Irisnerven reflectorisch die Hypersecretion und Hypertonie bewirkt haben. — EXNER erklärt im Allgemeinen die Heilwirkung der Iridektomie so, dass der gesammte Gefässdruck im Auge (und damit auch der intraoculare Druck) durch Herausschneiden eines Stückes Iris herabgesetzt werde. Es wird mit der excidirten Iris nämlich ein Theil der kleineren Gefässe und des sie verbindenden Capillarnetzes entfernt. Zwischen den zurückbleibenden grösseren Arterien und Venen bilden sich, wie Präparate zeigten, directe Anastomosen, durch welche das Arterienblut, ohne ein Capillarnetz zu passiren, sofort in die Venen gelangt. Dadurch wird alsdann ein Sinken des Blutdruckes sowohl in den Iris- als in den weiter zurück gelegenen Chorioidealarterien bedingt.

Manche Fälle von acutem Glaukom legen aber auch die Aussicht nahe, dass bisweilen schon die ausgiebige Entleerung des Kammerwassers, wie sie bei der Iridektomie erfolgt, genügt, um den Process zu heilen. So sind die Fälle nicht eben selten, wo ein acuter Glaukomanfall dauernd geheilt wurde, trotzdem bei der Iridektomie, in Folge unregelmässiger Ausführung, nur ein kleines centrales Stückchen herausgeschnitten wurde und auch die Incision ganz in das Corneagewebe fiel. Man muss hier daran denken, dass nach der Kammerwasserentleerung die durch eine acute Drucksteigerung momentan gestörten regulatorischen Momente, wie etwa die Elasticität der Sclera, wieder dauernd zur Geltung kommen konnten.

Die von STELLWAG und v. WECKER vertretenen Anschauungen, dass der Scleralschnitt das eigentlich wirksame Moment bei der Iridektomie sei, fanden durch QUAGLINO (1871) insoferne eine praktische Ausnutzung, als er an Stelle der Iridektomie die einfache S c l e r o t o m i e gegen Glaukom empfahl. Er machte zu dem Zwecke mit einem breiten Lanzenmesser circa 2—2$^1/_2$ Mm. von der Cornealinsertion in die Sclera wie zu einer Iridektomie den Einstich und schob die Lanze bis zu einem Drittel ihrer Länge in die vordere Kammer. Durch langsames Zurückgehen wird ein schnelles Ausströmen des Kammerwassers, welches die Iris leicht in und durch die Wunde presst, möglichst verhindert. Vorheriges und nachfolgendes Einträufeln von Eserinlösung wirkt weiter einem Vorfall der Iris entgegen. Da sich aber derselbe dennoch bei dieser Methode nicht immer verhindern lässt, so wurde eine andere Operationsweise von WECKER angegeben. Hierbei bedient man sich des v. GRAEFE'schen schmalen Messers, das durch den Sclerallimbus in der Art in die vordere Kammer gestossen wird, als ob es sich um die Herstellung eines nach oben gerichteten 2—3 Mm. hohen Hornhautlappens zur Staaroperation handelte. Nach erfolgter Contrapunction wird das Messer den Sclerallimbus durchschneidend nach oben geführt bis etwa zwei Drittel des ganzen Lappenschnittes vollendet sind und nur noch das obere Drittel stehen geblieben ist. Alsdann zieht man das Messer langsam zurück. Durch die oben ungetrennt gebliebene Corneoscleralverbindung wird einem Vorfall der Iris an der innen und aussen gelegenen Schnittwunde möglichst vorgebeugt. Bei sehr enger vorderer Kammer lässt sich aber, ohne Gefahr, die Iris anzuschneiden, die sich beim Zurückziehen vor die Schneide des Messers legt, die WECKER'sche Methode schlecht ausführen; da in diesem Falle auch die Gefahr, dass der Abfluss des wenigen Kammerwassers die Iris in die Wunde wirft, sehr gering ist, so ziehe ich hier die Anwendung der Lanze vor.

Die Sclerotomie hat vielfache Verbreitung gefunden. Es ist nicht zu leugnen, dass sie, falls ihr dieselbe Heilkraft innewohnt wie der Iridektomie, dieser vorzuziehen wäre. Die künstliche Pupille, welche den Randstrahlen den Einfall durch die Linse gestattet, verursacht bisweilen eine erheblichere Herabsetzung des Sehvermögens; ebenso bildet sie immerhin eine Entstellung des Auges. Doch sind die bisherigen Versuche noch keinesfalls ausreichend, um eine gesicherte Ueberzeugung zu schaffen. Es scheint doch, als wenn die Iridektomie wegen ihrer, wie oben hervorgehoben, vielseitigeren Heilkraft den Vorrang behalten wird. Ich selbst habe Fälle gesehen, wo nach nutzloser Sclerotomie die Iridektomie Besserung schaffte. Das kann auch nach den oben entwickelten theoretischen Anschauungen über die Entstehungsursache des Glaukoms nicht auffallend sein. Immerhin empfiehlt sich für gewisse Formen als erster operativer Eingriff die Sklerotomie; ich rechne hierher das absolute Glaukom, wo sie zur Hebung vorhandener Beschwerden als einfachstes Mittel versucht werden sollte, den Hydrophthalmus congenitus (hier müssen aber die Kinder vollkommen narkotisirt werden, um Irisvorfall oder Linsenluxation bei der Operation zu vermeiden) und das Glaucoma simplex; hier besonders und ebenso beim chronisch-entzündlichen Glaukom, wenn das Gesichtsfeld bis in die Nähe des Fixirpunktes eingeengt ist. Im letzteren Falle sind in der That die Verschlechterungen nach der Ausführung der Iridektomie so häufig, dass wir die Sclerotomie, von der directe Nachtheile kaum zu befürchten sind, entschieden vorziehen müssen. Es wird allerdings bei der Operation darauf Rücksicht zu nehmen sein, dass die Iris nicht vorfällt und dass die vordere Kammer tief genug ist, um die exacte Messerführung zu gestatten. Bezüglich des ersten Punktes giebt die Eserinwirkung einen Anhalt; verengt sich die Pupille noch darauf, so ist ein schädlicher und nicht zurückbringbarer Irisprolaps nicht zu erwarten. WECKER empfiehlt neuerdings die combinirte Sclerotomie, indem man nach dem peripheren Lanzenschnitt durch Eingehen mittels einer Irispincette eine Iridodialyse macht (Internationaler Ophthalmologen-Congress, 1894). In England übt man bisweilen auch die von HANCOCK empfohlene Myotomia intraocularis (Durchschneidung des Ciliarmuskels). HANCOCK ging dabei von der Ansicht aus, dass eine Contractur des Ciliarmuskels und dadurch bewirkte Strangulation der umschnürten Blutgefässe und Nerven das Hauptsymptom des Glaukoms sei. Die Operation wird mit dem BEER'schen Staarmesser ausgeführt, das auf den Scleralrand aufgesetzt und in den Bulbus eingestossen den Ciliarmuskel durchschneidet. Die Länge der Wunde soll circa 3 Mm. betragen. Etwas anders ist die von PRIESTLEY SMITH auf dem internationalen Ophthalmologen-Congress 1894 empfohlene Scleralpunctur als Unterstützungsmittel der Iridektomie: hier wird ein GRAEFE'sches schmales Messer 5 Mm. hinter der Hornhaut durch die Sclera in den Glaskörper gestossen, gedreht und herausgezogen. — Die Dehnung des N. nasociliaris, welche BADAL empfohlen, hat sich nicht bewährt. Von medicamentösen Mitteln hat, besonders durch die Empfehlung LAQUEUR'S und WEBER'S, die Anwendung des Physostigmins bei Glaukom mit Recht eine grosse Verbreitung erfahren. Man träufelt eine $^1/_2$—1$^0/_0$ige Lösung desselben ein- bis mehrere Male täglich ein. Dabei sieht man Anfälle des Prodromalstadiums, sowie nicht selten acute Anfälle des Glaucoma evolutum allmälig zurückgehen und auch bei manchen chronischen Formen eine gewisse Besserung und Hebung des Sehvermögens eintreten. Nach den bisherigen Beobachtungen sind die Erfolge jedoch keine dauernden, abgesehen von wenigen acuten Fällen. Ich habe eine Heilung eines acuten Glaukomanfalles unter Eserineinträufelung beobachtet, wo das Auge nur noch Finger in 2 Fuss sah. Die Sehschärfe kam auf $^5/_6$, mit cylindrischen Gläsern. Bei einer über sechsjährigen Beobachtung war das

Auge gesund geblieben. Das andere, zur selben Zeit erkrankte, wurde durch Iridektomie geheilt. Neuerdings hat H. COHN eine Reihe gleich günstig verlaufener Fälle veröffentlicht. Für gewöhnlich sollte die Anwendung des Mittels nur eine versuchsweise sein, und zwar bei beständig in Beobachtung bleibenden Fällen. Auch nach ausgeführter Operation, wenn sich etwa von Neuem kleinere Recidiverscheinungen, wie leichtere Obscurationen und Aehnliches zeigen, wendet man gerade so wie im Prodromalstadium das Eserin mit Erfolg an. Bedingung aber bleibt immer sorgfältige und dauernde Beobachtung, damit die Patienten nicht im Vertrauen auf das Mittel allmälig erblinden. Aehnlich wie Eserin wirkt das Pilocarpin. Ich will nicht unerwähnt lassen, dass mir einigemale das Scopolaminum hydrobromicum — im Gegensatz zu obigen Mitteln mydriatisch wirkend — bei Glauc. absolutum gegen die Schmerzhaftigkeit gute Dienste geleistet hat, während die Myotica dieselbe steigerten.

Sollte trotz gemachter Operation die Krankheit nicht gehoben werden, so würde, wenn anderweitige mildere Mittel, wie z. B. das oben erwähnte Eserin, nicht helfen, die Iridektomie, respective Sclerotomie zu wiederholen sein. v. GRAEFE empfahl, bei vorausgegangener Iridektomie die zweite Operation so anzulegen, dass das Colobom dem zuerst gesetzten gerade gegenüber liegt.

Immerhin aber ist bei der Behandlung des Glaukoms auch die Regulirung der ganzen Lebensweise von Wichtigkeit; psychische Erregungen, deren schädlichen Einfluss ich oft beobachtet habe, sind besonders zu vermeiden. Ebenso sind die wahrscheinlichen Entstehungsursachen des Leidens zu beachten. So werden wir Neuralgien durch Narcotica zu bekämpfen suchen; bei Congestionen nach dem Kopfe ist für Ableitung zu sorgen, gichtische oder rheumatische Dispositionen sind entsprechend zu behandeln u. s. w. Das Chinin in Dosen von 0,2 mehrere Male täglich hat bisweilen gegen glaukomatöse Exacerbationen eine ausgesprochene Wirkung, die nach ADAMÜCK durch eine Herabsetzung des Blutdruckes bedingt sein soll, aber ebensogut auch auf die sonst bekannten antineuralgischen und antiphlogistischen Eigenschaften dieses Mittels zurückgeführt werden kann.

Die Literatur bis zum Jahre 1875 findet sich ebenso wie der damalige Stand unseres Wissens in dem von mir bearbeiteten Capitel Glaukom des von GRAEFE-SAEMISCH redigirten Handbuches der gesammten Augenheilkunde. V, 1. Hälfte. — 1882 erschien wieder ein zusammenfassendes Specialwerk von MAUTHNER: Die Lehre vom Glaukom. Wiesbaden. — Von den späteren, sehr zahlreichen Arbeiten sind zu nennen: J. JACOBSON, Klinische Beiträge zur Lehre vom Glaukom. v. GRAEFE's Arch. f. Ophthalm. XXIX, Abth. 3, pag. 1 (1883) und XXX, Abth. 1, pag. 165 (1884) und Abth. 4, pag. 157. — SCHULTÉN, Experimentelle Untersuchungen über die Circulationsverhältnisse des Auges. Eod. loc. XXX, Abth. 3, pag. 1. — SCHICK, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Flüssigkeitswechsel im Auge. Eod. loc. XXXI, Abth. 2, pag. 35. — ARLT, Zur Lehre vom Glaukom. Wien 1884. — BIRNBACHER-CZERMAK, Beiträge zur pathologischen Anatomie des Glaukoms. v. GRAEFE's Arch. f. Ophthalm. XXXI, Abth. 1, pag. 297 (1885). — SCHOEN, Zur Aetiologie des Glaukoms. Eod. loc. XXXI, Abth. 4, pag. 1 und Die Functionskrankheiten des Auges. 1893. — KUHNT, Ueber den Hallux glaucomatosus. Nebst Bemerkungen über pathologische Befunde bei Glaukom. Bericht über die 17. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft, pag. 10. — STILLING, Ueber die Genese des Glaukoms. Eod. loc. pag. 37. — PFLÜGER, Wie verhalten sich einige Glaukomsymptome zur Drucktheorie. Eod. loc. pag. 91. — SCHNABEL, Beiträge zur Lehre vom Glaukom. Arch. f. Augenhk. XV, pag. 311 u. Eod. loc. XXIV, pag. 273. — K. v. GARNIER, Einiges über Glaukom und die damit zusammenhängenden Gefässveränderungen. Arch. f. Augenhk. XXV, pag. 24. — STRAUB, Ueber das Gleichgewicht der Gewebs- und Flüssigkeitsspannung im Auge. Arch. f. Ophthalm. XXXV, Abth. 2. — DÜRR und SCHLEGTENDAL, Fünf Fälle von Hydrophthalmus congenitus. Arch. f. Ophthalm. XXXV, Abth. 2. — BIRNBACHER, Beiträge zur Anatomie des Glaucoma acut. 1890. — ULRICH, Kritik neuerer Glaukom-Theorien. Arch. f. Augenhk. XXVI, pag. 1. — KNIES, Ueber die vorderen Abflusswege des Auges und die künstliche Erregung von Glaukom. Arch. f. Augenhk. XXVIII, Heft 1. — SCHWEIGGER, Ueber Glaukom. Berliner klin. Wochenschr. 1892, Nr. 27. — WEINBAUM, Glaucoma haemorrhagicum mit Thrombose der V. centralis retin. Arch. f. Ophthalm. XXXVIII, Heft 3. — KNIES, Neue Behandlung des Glaucoms. Bericht d. Heidelberger ophthalm. Gesellsch. 1893. — PRIESTLEY

SMITH, On puncture of the sclera as an adjunct to iridectomy in the treatment of glaucoma. Transact. of the XI. Internat. Ophthalm. Congr. 1894. — KNAPP, Ueber Glaukom nach Discision des Nachtstaars und seine Heilung. Arch. f. Augenhk. XXX, pag. 1. — NEUBURGER, Beitrag zur Altersstatistik des Glaukoms. Centralbl. f. prakt. Augenhk. 1894, pag. 13. — H. COHN, Ueber die Behandlung des Glaukoms mit Eserin. Berliner klin. Wochenschr. 1895, Nr. 21. — PARINAUD, La sclérotomie posterieure et la sclérectomie dans le glaucome. Annal. d'oculist. Mai 1895. — KOSTER, Beiträge zur Lehre vom Glaucom. Arch. f. Ophthalm. Bd. XLI, Abth. 2 p. 30 (1895).

H. Schmidt-Rimpler.

Gleichenberg in Steiermark, etwa eine Stunde von der Eisenbahnstation Feldbach, 300 Meter ü. M., liegt in einem gegen Norden und Westen durch Berge vollständig abgeschlossenen, nicht weiten Thale am Fusse des Sulzkogels. Das Klima ist sehr milde und beständig, die Temperaturübergänge sehr allmälig, die Luft ist mässig feucht und rein. Die mittlere Temperatur während der 6 Sommermonate wird auf + 16° C. berechnet, für die einzelnen Monate werden folgende Mittelzahlen angegeben: Mai + 16° C., Juni + 15° C., Juli + 19° C., August + 18° C., September + 13° C., October + 6° C. Die mittlere Feuchtigkeit in Procenten: Mai 72, Juni 74, Juli 77, August 75, September 82, October 85; der mittlere Luftdruck für die Sommermonate 325'''. Die Windstärke, im Mittel zu 0,7 angenommen, zeigt, dass die Luft während der Sommermonate eine kaum bewegte ist und demnach Gleichenberg vor Winden vollkommen geschützt ist. Beachtenswerth ist auch, dass die Morgen- und Abendtemperaturen sehr milde sind.

Die Quellen Gleichenbergs, aus Trachyt entspringend, gehören zu den alkalisch-muriatischen Säuerlingen.

Von den Quellen werden besonders die Constantins-, Emma- und Stahlquelle, sowie der Johannesbrunnen zum Trinken, die Römer- und Werlequelle zum Baden benützt. Sämmtliche Quellen, mit Ausnahme der letztgenannten, enthalten kohlensaures Natron und Chlornatrium in nicht unbedeutenden Mengen. Die Constantinsquelle hat unter 6,87 Grm. festen Bestandtheilen in 1 Liter Wasser: 3,58 doppeltkohlensaures Natron, 1,85 Chlornatrium und 1149,7 Ccm. freie Kohlensäure. Temperatur 16,2—17,5° C. Ihr sehr nahe steht die Emmaquelle mit 15° C. Temperatur, aber weniger festen und gasigen Bestandtheilen.

In erster Linie steht die antikatarrhalische Wirkung der Trinkquellen, welche sich ganz besonders bei chronischem Pharynx- und Larynxkatarrh und chronischem Bronchialkatarrh bewährt. Auch bei chronisch katarrhalischen Infiltrationsformen der Lungen, sowie bei Resten von Pneumonien und Pleuritiden wirken die Quellen Gleichenbergs günstig ein, zuweilen in Verbindung mit warmer Milch oder Molke verordnet. Von Wichtigkeit erscheint der Umstand, dass das Klima Gleichenbergs sich für zarte, zu Entzündung geneigte Respirationsschleimhäute sehr gut eignet. Von Krankheiten der Verdauungsorgane eignen sich für Gleichenberg die auf Atonie und Secretionsanomalie beruhenden Dyspepsien; von Krankheiten der weiblichen Sexualorgane, chronisch katarrhalische Affectionen anämischer Individuen. — Die Lage des Curortes ist auch insoferne eine sehr günstige, als die 90 gut eingerichteten Villen zerstreut in einem ausgedehnten Parke liegen. Die Badeanstalt ist gut eingerichtet und befinden sich daselbst auch Vorrichtungen für Fichten-, sowie Quellsool-Zerstäubungsinhalationen, sowie pneumatische Kammer, Kaltbad mit Kaltwassercuren.

Literatur: C. HÖFFINGER, Vademecum für Besucher des Curortes Gleichenberg. 1885. — C. CLAR, Der Curort Gleichenberg. Wien 1886. — RABENSCHUH, Die Thermen und Mineralquellen Steiermarks. Graz 1889.

Kisch.

Gleisweiler in der bayerischen Rheinpfalz, 1 Stunde von der Eisenbahnstation Landau, 310 Meter ü. M. gelegen, hat eine gegen Nord- und Nordwestwinde geschützte Anstalt für Kaltwasser-, Milch- und Molkencuren.

Das milde Klima eignet die Anstalt besonders für schwächliche ruhebedürftige Individuen. *Kisch.*

Glénard'sche Krankheit, s. Enteroptose, VII, pag. 59.

Glengariff, Seebad im südlichen Irland (Grafschaft Cork) am Nordrande der Bantry-Bucht des atlantischen Oceans in schöner, durch üppige Vegetation ausgezeichneter Gegend mit mildem, aber erfrischendem Klima. *Edm. Fr.*

Glettkau, kleines Ostseebad bei Danzig (Provinz Westpreussen), von letzterer Stadt aus viel besucht. *Edm. Fr.*

Glia, s. Bindegewebe, III, pag. 313.

Gliedschwamm (Fungus articulorum), veraltetes Synonym von Tumor albus = Synovitis fungosa; s. Gelenkentzündung.

Gliom ist eine Neubildung, welche wesentlich aus gewucherter Stützsubstanz des Centralnervensystems (Glia, Neuroglia) besteht, daher primär nur in diesem und seinen Ausstülpungen, Netzhaut, Gehörnerv, vorkommt.

Während die Glia früher zu dem Bindegewebe gerechnet wurde, haben die neueren Untersuchungen über die Entwicklung des Centralnervensystems ergeben, dass die Gliazellen ectodermaler Abkunft sind. Somit dürfen die Gliome nicht mehr, wie es bisher üblich war, den bindegewebigen Geschwülsten zugezählt werden.

Ueber die Structur der Glia haben wir in den letzten Jahren durch neue, besonders von Golgi ausgebildete Färbemethoden die wichtigsten Aufschlüsse erhalten. Sie besteht aus Zellen mit runden, scharf begrenzten Kernen, um welche das Protoplasma insofern nur einen schmalen Saum bildet, als es sich sehr rasch in zahlreiche, nach allen Richtungen ausstrahlende feine Ausläufer auflöst. Kölliker, dessen Handbuch der Gewebelehre eine ausgezeichnete Uebersicht der neuesten Ergebnisse enthält, unterscheidet nach der Länge der Ausläufer Kurz- und Langstrahler, ohne indessen damit einen principiellen Unterschied machen zu wollen, da beide Formen viele Uebergänge zu einander zeigen. An den Langstrahlern können die Fortsätze 1 Mm. lang werden. Ihre Zahl kann bis zu 25 betragen. Sie zeigen bald reichliche, bald spärlichere Verästelungen. Wegen der relativ geringen Entfernung zwischen den einzelnen Zellen und der Länge der Fasern müssen sich diese natürlich vielfach kreuzen, und dadurch entstehen Bilder, aus denen man früher ein Anastomosiren der Ausläufer ableitete. Es hat sich aber ergeben, dass diese Vorstellungen auf Täuschung beruhten und dass Verbindungen zwischen den einzelnen Zellen nicht vorkommen.

Aus einer Wucherung dieser Zellen entstehen nun die zuerst von Virchow als besondere Geschwulstform abgegrenzten Gliome, die in ihren reinsten, nur im Gehirn und Rückenmark vorkommenden Formen nur aus ihnen sich zusammensetzen. Untersucht man Schnitte der Neubildung, so sieht man zahlreiche, bald mehr, bald weniger dicht gedrängte Kerne und zwischen ihnen eine trübe, feinkörnig oder feinfädig erscheinende Masse, über deren Beziehung zu den Kernen man nur am Rande der Präparate klaren Aufschluss erhält. Hier zeigt sich dann das Gewebe aus jenen Spinnenzellen gebildet, die meist 1, zuweilen aber auch 2, 3 und 4 Kerne haben und deren Ausläufer ein dichtes Geflecht bilden. Ist die Zellproduction eine besonders lebhafte, so können die Kerne ähnlich wie in der Körnerschicht der Retina dicht zusammengedrängt liegen, während das System der Ausläufer weniger entwickelt ist. Man redet dann von einem Glioma

medullare. Andererseits kann das Gewebe durch ödematöse Durchtränkung einen schleimgewebsähnlichen Charakter annehmen. Dann liegen die Zellen, durch die flüssige Zwischensubstanz auseinander geschoben, weiter von einander entfernt. Die Form der Zellen kann auch die eines Pinsels nachahmen. Neben den zelligen Elementen enthält die Geschwulst nur noch Gefässe, wenn wir hier zunächst von besonderen, sogleich noch zu erwähnenden Bestandtheilen absehen. Dieselben haben meist den Charakter von Capillaren, bestehen also nur aus einem Endothelrohr, sind aber oft erheblich dilatirt. Ihre Zahl ist sehr gross.

Die so gebauten Gliome der Gehirnsubstanz sind naturgemäss von weicher Beschaffenheit, können aber durch ödematöse Quellung eine schleimige Consistenz bekommen und Myxomen ähnlich werden. Man redet dann wohl von Myxogliom.

Das Gefüge der Gliome kann aber auch so dicht sein, dass ihre Consistenz eine knorpelähnlich derbe wird. Man redet dann von harten Gliomen. Sie finden sich vorwiegend an der Innenfläche der Ventrikel.

Ausser diesen typischen Formen des Glioms giebt es nun noch einige Modificationen. Es kommen nämlich besonders bei Kindern im Grosshirn knotige, meist multiple Neubildungen vor, welche kleinere und grössere Abschnitte der Windungen, Rinde sowohl wie angrenzendes Mark einnehmen, diese Theile aber in ihrer äusseren Configuration nur wenig verändern und eine knorpelähnliche Härte besitzen. Bei blossem Auge und im Mikroskop kann man Rinde und Mark noch unterscheiden und in ersterer zahlreiche Ganglienzellen wahrnehmen. Die Knotenbildung beruht hauptsächlich auf einer Wucherung der grossen gut ausgeprägten Gliazellen. Man kann diese Tumoren Neurogliome nennen. Fraglich ist es aber, ob die nervösen Bestandtheile durch selbständige Wucherung an der Geschwulstentwicklung theilnehmen. Noch unwahrscheinlicher aber ist es, dass, wie man wohl zuweilen angenommen hat, in den übrigen Gliomen eine solche Neubildung von Ganglienzellen und Nervenfasern statthat.

Eine besondere Form bildet ferner das Gliom der Retina. Es besteht nur selten aus typischen Spinnenzellen, meist vielmehr aus runden, ziemlich protoplasmaarmen Elementen, die dichtgedrängt liegen und den Präparaten so eine Aehnlichkeit verleihen mit dem Glioma medullare des Gehirns. Der Tumor wird von vielen Gefässen durchzogen, die auch hier dünnwandig sind. In ihrer Umgebung zeichnen sich die Kerne der Zellen durch gute Kernfärbung aus, während sie weiter nach aussen blasser wird und wegen partieller Nekrosen zuweilen ganz ausbleibt. Ob diese Retinageschwülste wirklich von Glia ihren Ursprung nehmen, ist fraglich. Von Manchem werden sie als Sarkome bezeichnet. Eisenlohr machte den Versuch, sie aus Mesodermzellen abzuleiten, die während des embryonalen Lebens mit den Gefässen in die Retina gelangt seien. Wintersteiner sah in den Tumoren Cylinderzellenhaufen verschiedener Gestalt, die er als verlagerte Elemente der äusseren Stäbchen- und Zapfenschicht der Retina betrachtete. Somit bezog er die Neubildung auf eine embryonale Entwicklungsstörung. Zu einem analogen Resultat kam Flexner, der ein Retinagliom aus runden Zellen zusammengesetzt fand, welche den Körnern der äusseren Retinaschichten entsprachen, und in dieselben eingelagert rosettenförmige Gebilde, die aus radiär gestellten, den Stäbchen und Zapfen der Retina analogen Elementen bestanden. Er bezeichnet daher den Tumor wie Wintersteiner als Neuroepitheliom und bezieht ihn ebenfalls auf fötale Aberrationen. Dass die Retinagliome aus dem intrauterinen Leben stammen, kann ja auch in der That nicht bezweifelt werden. Sie kommen nur bei Kindern, am häufigsten zwischen dem zweiten und vierten Lebensjahre, und je in einem Fall unter sechs auf beiden Augen zugleich vor, sie finden sich

ferner zuweilen schon bei den Neugeborenen und treten bei mehreren Kindern desselben Elternpaares auf.

Auch für die Gliome des Gehirns muss an eine Genese aus embryonalen Störungen gedacht werden. STROEBE konnte einen Fall beschreiben, in welchem runde, ovale oder auch buchtige Hohlräume sich befanden, die mit einem regelmässigen, einschichtigen Cylinderepithel ausgekleidet waren, welches stellenweise flimmerte. Er meint, dass eine Ausstülpung der Seitenventrikel das Primäre und dass die zugleich verlagerte subepitheliale Gliaschicht der Ausgangspunkt der Tumorbildung gewesen sei. Dieser Genese entspricht es, dass auch Hirngliome schon bei Kindern beobachtet wurden. SCHEUTHAUER sah ein fünfwöchentliches Kind durch Apoplexie in ein mikroskopisch sichergestelltes Gliom der Rinde an der Convexität des Grosshirns zu Grunde gehen.

Ferner kommen nach VIRCHOW als verhältnissmässig seltene Geschwülste Gliome auch am Gehörnerv vor.

Auch auf die Gliawucherungen des Rückenmarks, die bei der Syringomyelie gefunden werden, muss wahrscheinlich die Genese aus embryonalen Störungen ausgedehnt werden. Bei ihnen bilden vielleicht Erweiterungen und Ausstülpungen des Centralcanales mit daran anschliessender Gliawucherung die Grundlage. Auch ausser bei Syringomyelie werden Gliome im Rückenmark beobachtet.

Es sei endlich daran erinnert, dass auch in Geschwülsten der Steissbeingegend umfangreiche Abschnitte aus Gliagewebe bestehen können. VIRCHOW fasste diese Neubildungen, soweit sie mit den Rückenmarkshäuten zusammenhingen, als hyperplastische Gliome, als eine Wucherung der Glia des Rückenmarks, auf. Er unterschied von ihnen als heteroplastische Gliome jene gliomhaltigen angeborenen Sacralgeschwülste, in denen ein solcher Zusammenhang mit dem Rückenmark ausgeschlossen werden konnte, in denen also nach seiner ursprünglichen Meinung eine Bildung von Neurogliamassen durch Metaplasie aus einem anderen Gewebe stattgefunden habe. Diese Geschwülste fasst man aber heute wohl allgemein nach dem Vorgange von AHLFELD als rudimentäre, in das Schwanzende des wohl ausgebildeten Embryo eingelagerte Zwillinge, als Acardiaci auf, und VIRCHOW hat sich dieser Ansicht angeschlossen. Dann ist also die Gliawucherung aus der Gehirnanlage des Acardiacus abzuleiten. Nicht übereinstimmend lauten dagegen die Urtheile über die etwas einfacher gebauten Tumoren, die neben Gliagewebe nur Elemente enthalten, welche am Schwanzende des Embryo ohnehin vorkommen. Hier sind Viele der Meinung, dass die Glia aus abnormer Entwicklung des Rückenmarks entstehe. Ausser der Glia finden sich in solchen Teratomen in seltenen Fällen auch epitheliale Gebilde, die man nach ihrer Structur und Pigmentirung als Retinaanlagen auffassen muss.

In allen besprochenen Gliomformen kommen gelegentlich gehirnsandähnliche Kalkconcretionen vor.

Die Gliome des Gehirns sind nach der Art ihres Wachsthums von gutartigem Charakter, sie machen nur ausnahmsweise Metastasen, können aber natürlich ihres Sitzes wegen vielfache Gefahren mit sich bringen. Viel bösartiger sind die Retinageschwülste, welche sehr gern recidiviren und metastasiren. Diese Eigenthümlichkeit hat dazu beigetragen, dass sie als Gliosarkome bezeichnet wurden. Auch auf die Gehirntumoren hat man diese Bezeichnung wohl angewandt, indessen, wie wir sahen, ihrer Genese nach mit Unrecht. Man sollte die Bezeichnung auf jene Fälle beschränken, in denen um die Gefässe der Neubildung eine Perithelwucherung nach Art eines Angiosarkoms vorhanden ist, in denen also eine Combination von Gliom und Sarkom vorliegt.

Die Gliome des Gehirns verhalten sich für das blosse Auge und das Mikroskop je nach Sitz, Consistenz und Ausdehnung verschieden. Die an der Innenfläche der Ventrikel vorkommenden harten Formen finden sich meist bei länger dauernden entzündlichen Zuständen und sind daher oft mit Hydrocephalus internus verbunden. Sie werden im Allgemeinen nicht umfangreich, im vierten Ventrikel sind sie in der Grösse einer Kirsche, in den anderen Gehirnhöhlen nur in der einer Erbse oder eines Mohnkornes beobachtet worden. Auch die übrigen harten Gliome sind kleiner (höchstens faustgross) und seltener als die weichen, aber häufiger multipel, und zwar wohl deshalb, weil sie langsamer wachsen und daher den Patienten länger leben lassen. Ihre grosse, fast faserknorpelige Härte, die freilich in den peripheren Zonen fehlen kann, unterscheidet sie vom normalen Gewebe, ihre verschwommene Grenze von dem leicht ausschälbaren, manchmal von einem gefässreichen Hof oder auch von einer Zone gelblich erweichten Gewebes umgebenen harten Sarkomen. Von den Sklerosen des Gehirns lassen sie sich, abgesehen von den Neurogliomen, ausser durch sonstige Differenzen auch durch das Mikroskop trennen, denn in jenen Herden chronischer Entzündung wird man meist noch Reste der übrigen Gehirnbestandtheile finden. Die mikroskopischen Bilder können freilich stellenweise sehr ähnlich sein, da auch in den Sklerosen eine lebhafte Gliawucherung vorhanden ist.

Die weichen Gliome sind makroskopisch an Spirituspräparaten oft gar nicht, die Grenzen besonders gegen die graue Substanz hin auch oft an frischen Präparaten nicht erkennbar, sonst verräth sie, im Gegensatze zur rein weissen und zugleich etwas trüben, normalen Nervenmasse, ihre mehr durchscheinende, bläulichweisse, das Auge an hyalinen Knorpel mahnende Beschaffenheit, häufig, und dann am leichtesten, ihr Reichthum an Gefässen, durch deren Durchschimmern sie eine Rosa- oder Hortensiablüthenfarbe gewinnen. Vor Verwechslung mit weichen Sarkomen schützt sie die leichte Ausschälbarkeit, die kugelige Gestalt der letzteren, vor der am leichtesten berückenden Verwechslung mit rother Erweichung bewahren der grössere Reichthum an makroskopisch sichtbaren Gefässen, die grössere Cohärenz auf Seite des Glioms, unter dem Mikroskop ist die rothe Erweichung vorwiegend durch degenerative Processe ausgezeichnet. Besonders bezeichnend ist hier die Gegenwart von Körnchenkugeln oder wenigstens fetthaltigen Rundzellen, die sich gern in den Scheiden der Blutgefässe ansammeln. Die weichen Gliome erreichen manchmal Kindskopfgrösse; sie kommen nach Virchow am häufigsten in der weissen Substanz des Vorder- und Hinterlappens des Grosshirns vor.

Die Gliome, vorzüglich jene in der Umgebung des Thalamus opticus und im Hinterlappen, bewirken durch Compression der Vena chorioidea, der Vena magna Galeni und des Sinus transversus hochgradige Höhlenwassersucht; sie werden selbst bei beträchtlicher Grösse oft lange ohne erhebliche Störungen ertragen. Es rührt das von ihrem langsamen Wachsthum her. In einem von Virchow mitgetheilten Fall liessen sich die klinischen Erscheinungen über 7 Jahre rückwärts verfolgen. Schwere, apoplexieähnliche, vorübergehende oder andauernde Folgezustände treten bei Gehirngliomen besonders dann auf, wenn die reichliche Vascularisation zu Hyperämien oder Blutungen geführt hat. Diese Eigenschaft kommt den anderen Geschwülsten weniger zu, weil, auch in den Sarkomen, die grössere Festigkeit des Gewebes und die gewöhnlich auch grössere Wanddicke der Gefässe eine Zerreissung weniger leicht macht. Dieser Umstand kann differentialdiagnostische Bedeutung gewinnen.

Da der Bluterguss das Glioma völlig zertrümmern oder doch verschleiern kann, so wird die mikroskopische Untersuchung oft unerlässlich, um einen Bluterguss in's Gliom von einem Bluterguss in das Hirngewebe

selbst zu unterscheiden; brauchbare Winke wird die Localität der fraglichen Blutung geben, da die Hauptmasse der Gliome entweder in der weissen Substanz des Gehirns gefunden wird, wo Hirnapoplexien selten, oder in der Rinde, wo die wahren Apoplexien fast nur durch Trauma oder durch Berstung grösserer Aneurysmen veranlasst werden. Noch schwieriger ist manchmal die Erkennung von Gliomen mit älteren oder wiederholten Hämorrhagien, wo trockene, nekrotische Herde, gelbe, braune Färbungen und Erweichungshöhlen ein sehr wechselndes Bild liefern können.

Die Gliome der Retina wachsen naturgemäss in der Richtung des geringsten Widerstandes, also in den Glaskörper hinein. Sie gehen meist von der Gegend des Corpus ciliare, weniger von dem hinteren Abschnitte des Auges aus. Die erkrankte Netzhaut bleibt entweder mit der Chorioidea in Verbindung und verdickt sich faltig gegen den schrumpfenden Glaskörper, oder sie wird durch ein Exsudat der Chorioidea von dieser abgelöst, so dass sie, einer Convolvulusblüthe an Gestalt vergleichbar, manchmal nur noch an der Sehnervenpapille und der Ora serrata haftet; die äusseren, weichen, gliomatösen Schichten lassen sich zuweilen von den inneren ablösen und sind darum schon für einfache Exsudate gehalten worden. Endlich schwillt der Augapfel an, Linse und Regenbogenhaut werden nach vorne gedrängt. Die Pupille zeigt Metallglanz (Katzenauge), die Hornhaut erscheint gespannt, geröthet, durchbrochen, das der Luft ausgesetzte Gliom wird blutreicher, blutet leicht und gewinnt rascheres Wachsthum. Seltener erfolgt Durchbruch durch die Sklera oder Fortsetzung des Glioms auf den Sehnerv und in den retrobulbären Raum; doch kommen auch discontinuirliche Herde in der Chorioidea, im Orbitalfette, nach Exstirpation des Bulbus Recidive in der Augenhöhle, Metastasen in der Diploë der Schädelknochen, im Gehirn, ferner in der Parotis, den Lymphdrüsen, der Leber, der Niere und den Ovarien vor.

Literatur: Baumann, Gliome und Neurogliome. Ziegler's Beitr. II. — Buchholz, Hirngliom. Arch. f. Psych. XXII. — Eisenlohr, Retinagliom. Virchow's Archiv. CXXIII. — Flexner, Retinagliom. John Hopkin's Hospital-Bulletin. 1891. — Gayet et Poncet, Retinagliom. Arch. de physiol. 1875. — Gerhardt, Festschrift zur Säcularfeier der Universität Würzburg. 1882. — Heller, Hirngliom. Naturforscher-Versamml. Freiburg 1883. — Hoffmann, Zeitschr. f. rationelle Med. XXXIV. — Klebs, Hirngliom. Prager Vierteljahrschr. CXXVI und CXXXIII. — Leber, Retinagliom. Handbuch von Graefe und Sämisch. V. — Lemcke, Hirngliom etc. Dissert. Rostock 1881 (mit Literaturnachweis). — Neumann, Virchow's Archiv. LXI. — Petrina, Prager Vierteljahrschr. CXXXIII, CXXXIV. — Reisinger, Gliom des Rückenmarks. Virchow's Archiv. XCVIII. — Renaut, Hirngliom. Gaz. méd. de Paris. 1885. — Schippel, Arch. f. Heilk. VIII. — Simon, Virchow's Archiv. LXI. — Stroebe, Naturforscher-Versamml. Wien 1894. — Virchow, Die krankhaften Geschwülste. — Wintersteiner, Wiener klin. Wochenschr. 1894, Nr. 27. — Literatur über die Retinagliome ist zusammengestellt in dem Handbuch von Graefe-Sämisch.

Ribbert.

Glischrurie (γλισχρός und οὐρεῖν), die Entleerung von fadenziehendem viscösen Harn (Primavera).

Globuline, s. Albuminstoffe, I, pag. 373.

Globus, Kugel, ein bekanntes und häufiges Symptom der weiblichen und männlichen Hysterie, welches in dem Gefühl des Aufsteigens eines schweren, beengenden und beängstigenden Körpers — die vermeintliche Kugelform ist dabei ziemlich unwesentlich — aus der Gegend der Magengrube nach den inneren Halspartien (unterem Schlundabschnitt) besteht. Die Art des Zustandekommens ist dunkel; während ich in dem Globus nur eine abnorme Erregungserscheinung sensibler Schleimhautnerven des Oesophagus und Pharynx, eine viscerale Paralgie zu erblicken vermag, betrachten Andere, z. B. Arndt, Jolly, denselben als eine motorische Innervationsstörung, durch antiperistaltische, von unten nach oben fortschreitende Contractionen des Oesophagus und der Pharynxmuskeln. Es dürfte jedoch

gegen letztere Erklärung der Einwand erhoben werden können, dass bei den eigentlichen spastischen Zuständen des Oesophagus und Pharynx die specifische Empfindung des Globus in dieser Art nicht leicht angetroffen wird; ferner dass der letztere in vielen Fällen offenbar ein Analogon der die hysterischen und hysteroepileptischen Anfälle einleitenden Aura in Form aufsteigender Empfindungen in anderen Körpertheilen (Extremitäten) darstellt, wobei doch niemals an wirkliche, ascendirende Muskelcontractionen der von der Sensation heimgesuchten Gliedmassen gedacht wird. Auch die symptomisch verwandte, ebenfalls bei Hysterischen vorkommende Empfindung eines aufsteigenden Fremdkörpers im Unterleibe — nach antiker Vorstellung bekanntlich des wanderten Uterus selbst — dürfte mit einer in entsprechender Richtung fortschreitenden Muskelcontraction kaum etwas zu thun haben (vergl. den Artikel Hysterie). *E.*

Glomeruli, s. Nieren.

Glomerulo-Nephritis, s. Nierenentzündung.

Glossalgie (γλῶσσα, Zunge und ἄλγος, Schmerz), Zungenschmerz, besonders für Neuralgia lingualis; s. Prosopalgie, Zunge.

Glossanthrax (γλῶσσα und ἄνθραξ), Milzbrandcarbunkel an der Zunge; s. Milzbrand.

Glossitis (γλῶσσα), Zungenentzündung; s. Zunge.

Glossocele (γλῶσσα und κήλη, Bruch), Vorfall der Zunge auf Grund entzündlicher oder ödematöser Volumszunahme.

Glossodynia (γλῶσσα und ὀδύνη), Zungenschmerz; vergl. Zunge.

Glossoplegie (γλῶσσα und πλήττειν), Zungenlähmung; Lähmung des N. hypoglossus.

Glossotomie (γλῶσσα und τομή), Zungenschnitt; partielle Exstirpation, Amputation der Zunge.

Glossy skin, Glanzhaut, die glänzende, glatte Hautbeschaffenheit, wie sie neben anderweitigen Ernährungsstörungen der Integumente besonders auf Grund traumatischer Verletzungen der Nervenstämme an den Fingern und Zehen (Glanzfinger, Glanzzehen; glossy fingers, glossy toes) vorkommt.

Glottis (γλῶττις), Stimmritze; s. Laryngoskopie, Larynx.

Glottiskrampf, Glottisödem, s. Spasmus glottidis, Oedema glottidis.

Glücksburg, besuchtes Ostseebad inmitten schöner Laubholzwaldungen, an der Flensburger Bucht, mit Flensburg durch Eisenbahn und Dampfschiffahrt verbunden. Wellenschlag spärlich; schwaches Eisenwasser. *Edm. Fr.*

Glüheisen, s. Cauterisation, IV, pag. 403.

Glühhitze, s. Blutstillung, III, pag. 621; Cauterisation, IV, pag. 403.

Glycerin (Glycerylalkohol, Lipyloxydhydrat, Oelsüss. — Glycérine. — Glycerin). Wenn Fette durch überhitzten Wasserdampf bei einer Temperatur von circa 300° C. zerlegt werden, findet sich im Destillate rohes Glycerin neben Fettsäuren. Durch abermalige Behandlung dieses Destillates mittels Wasserdampfes geht bei 190° C. reines Glycerin über, das durch geeignete Kühlvorrichtungen condensirt und fast wasserfrei erhalten wird. Auch aus der Unterlage der Seifensieder wird durch überhitzten Wasserdampf Glycerin gewonnen. Ebenso bildet es sich bei der Verseifung der Fette mit Kalk und kann nach Entfernung des Kalkes durch

Schwefelsäure durch Eindampfen und Destillation rein erhalten werden. Synthetisch ist es aus Glycerylbromid darstellbar.

Es wurde gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts (1799) von SCHEELE bei der Darstellung von Pflastern entdeckt und durch die berühmten Untersuchungen CHEVREUL's über die Fette genauer bekannt. Es findet sich nur an Fette gebunden und nie frei in der Natur vor. Die Fette sind als gemischte Säureäther des dreiwerthigen Alkohols Glycerin, $C_3H_5(OH)_3$, aufzufassen.

Glycerin reagirt neutral, ist in reinem Zustande dickflüssig, farblos, schmeckt süss und hat ein specifisches Gewicht von 1,225. Es löst sich in Wasser und Alkohol in jedem Verhältnisse, ist dagegen in Aether, Chloroform und fetten Oelen unlöslich. Unter bestimmten Bedingungen bilden sich in wasserfreiem Glycerin bei 0° C. rhombische Krystalle, vermittels deren man jedes andere wasserfreie Glycerin zur Krystallisation bringen kann.

Dem Glycerin kommt ein bemerkenswerthes Lösungsvermögen für eine Reihe von Substanzen zu, die in Wasser unlöslich oder schwer löslich sind.[1])

Es lösen 100 Theile Glycerin von:

Acidum arsenicosum	20	Theile	Kalium arsenicos.	50	Theile
» benzoicum	20	»	Kalium bromat.	25	»
» boracicum	10	»	Kalium jodat.	40	»
» tannicum	40	»	Morphinum	0,5	»
Alumen	40	»	Morph. acetic.	20	»
Atropinum	3	»	Morph. muriat.	20	»
Atropin. sulfur.	33	»	Natr. boracic.	60	»
Camphora	0,3	»	Plumbum acet.	20	»
Cuprum sulfur.	30	»	Strychninum	0,25	»
Ferrum lactic.	16	»	Tartarus stibiat.	35	»
» sulfur.	25	»	Veratrinum	1	»
Hydrargyr. bichl. corr.	8	»	Zincum chlorat.	50	»
Jodum	2	»			

Das Glycerin löst einige Metalloxyde, wie Blei- und Kupferoxyd, auf. In wässeriger Lösung wird es bei längerer Berührung mit Hefe zu Propionsäure umgewandelt. Andere Fermente liefern als Zersetzungsproducte: Butylalkohol, Aethylalkohol, Essigsäure, Buttersäure etc. Beim Erhitzen mit wasserentziehenden Stoffen (Phosphorsäureanhydrid) liefert Glycerin Acroleïn (C_3H_4O), eine Flüssigkeit, deren Dämpfe die Schleimhäute energisch reizen. Die blaue Färbung, welche eine Carbollösung mit Eisenchlorid giebt, wird durch Zusatz von Glycerin zum Verschwinden gebracht. Aus Boraxlösungen treibt Glycerin Borsäure aus. Gelegentlich findet sich im Handel arsenhaltiges Glycerin.

Biologische Wirkungen des Glycerins.

Ausser den bisher genannten Eigenschaften äussert das Glycerin mehrere elementare Wirkungen, die zum Theil Veranlassung zu dessen ausgedehnter therapeutischer Anwendung gegeben haben.

So fand man[2]), dass das Glycerin der Bierhefe das Rohrzucker umsetzende Ferment völlig entzieht. Ja es geht sogar nach Auswaschen der Hefe mit Glycerin die Fähigkeit derselben, Alkoholgährung in Traubenzuckerlösungen hervorzurufen, verloren. Auch die spontane Milchgährung wird, wie schon DEMARQUAY[3]) angab, durch Zusatz von $^1/_3$—$^1/_2$ Volumen Glycerin vollkommen verhindert. Bei weiterer Untersuchung der gährungshemmenden Eigenschaft des Glycerins ergab sich[4]), dass Milch, die in unbedeckten Cylindergläsern oder in flachen Schalen einer an Gährungs- und Fäulnisskeimen reichen Luft ausgesetzt war, bei einer Temperatur von 15—20° C. nach Zusatz von ein Fünftel ihres Volumens an Glycerin erst zwischen 8—10 Tagen sauer wurde. Eine Mischung von

1 Theil	Glycerin	auf	10	Theile	Milch	wurde	2— 3 Tage
1 »	»	»	25	»	»	»	33—38 Stunden
1 »	»	»	50	»	»	»	15—18 »

später sauer als Controlproben derselben Milch, die ohne Zusatz der spontanen Gährung überlassen wurde. Mit steigender Temperatur und dementsprechend wachsender Intensität des Gährungsprocesses bedarf es grösserer Mengen von Glycerin. Eine mit 2% Glycerin versetzte Milch unterscheidet sich ihrem Geschmacke nach nicht merklich von reiner Milch.

Hinsichtlich der alkoholischen Gährung der Kohlehydrate fand sich gleichfalls eine Beeinträchtigung durch Glycerin. So entwickelte eine mit Hefe versetzte Zuckerlösung, der die gleiche Menge Glycerin hinzugesetzt war, nach 48 Stunden noch keine Kohlensäure, eine Mischung von 1 Theil Glycerin auf 2 Theile Zuckerlösung entweder gar keine oder nur geringfügige Mengen Kohlensäure im Verlaufe des zweiten Tages, eine Mischung von 1 Theil Glycerin auf 2 Theile Zuckerlösung nach etwa 24 Stunden etwa ein Fünftel, eine solche von 1 Theil Glycerin auf 5 Theile Zuckerlösung etwa drei Viertel soviel Kohlensäure, wie die Controlproben ohne Glycerinzusatz. Bei dem Mischungsverhältniss von 1 : 3 und 1 : 5 wird nach Verlauf einiger Zeit die Gesammtmenge der entwickelten Kohlensäure ebenso gross, wie die der Controlproben, so dass für diese Fälle nur eine Verzögerung der alkoholischen Gährung angenommen werden muss. [4])

Gleich den organischen Gährungsfermenten erleiden auch andere geformte Fermente unter der Einwirkung von Glycerin Behinderung ihrer functionellen Thätigkeit. Es gilt dies besonders von den Fäulnissorganismen. Eiereiweiss und Blut, die sich vollkommen in Glycerin lösen, sind in dieser Lösung lange Zeit hindurch vor fauliger Zersetzung bewahrt. Ebenso hält sich Harn in verschiedenen Verhältnissen mit Glycerin gemischt frei von jeder ammoniakalischen Gährung und bewahrt seine saure Reaction. [5]) Diese antiputride Eigenschaft des Glycerins, deren Verwendung sich Warington schon im Jahre 1846 patentiren liess, ist von van Vetter, sowie von Demarquay dazu benutzt worden, um anatomische Präparate zu conserviren. Dieselben müssen je nach ihrem Volumen verschieden lange Zeit in dem Glycerin verweilen — eine Hand z. B. 8—10 Tage. Nach Ablauf dieser Immersionszeit werden dieselben aus dem Glycerin genommen, an einem trockenen Orte aufgehängt und erhalten dann bald nicht nur ihre natürliche Geschmeidigkeit wieder, sondern zeigen auch ihre ursprüngliche Farbe. Derartige Präparate sind von Duchenne [6]) der medicinischen Gesellschaft zu Paris vorgelegt worden.

Diese Thatsachen haben dazu geführt, thierische Substanzen, die zu therapeutischen Zwecken benutzt werden, mittels Glycerin zu conserviren. Von ganz hervorragender Bedeutung ist in dieser Beziehung die von Andrew [7]) in Chicago im Jahre 1860 entdeckte Fähigkeit des Glycerins, die Pockenlymphe ohne jegliche Benachtheiligung in ihrer Wirkung haltbar zu machen. Selbstverständlich wird durch das Vermischen der Lymphe mit Glycerin auch ihre Quantität vermehrt, was für Massenimpfungen von wesentlicher Bedeutung ist. Nach Andrew haben in Frankreich Reveil und in Deutschland zuerst E. Müller [8]) dieses Verfahren angewandt und bekanntgegeben. Der Erstere mischte 1 Volum Kuhlymphe mit 2 Volumen Glycerin, der Letztere fand noch 1 Volum Lymphe mit zehnfachem Volumen verdünnten Glycerin vollkommen wirksam, dagegen 1 Volum Lymphe zu 20 Theilen Glycerin von sehr zweifelhafter Wirkung.

Auf Bacillensporen wirkt Glycerin, wie Koch fand, keinen nachtheiligen Einfluss aus. Milzbrandsporen lagen in Glycerin fast 4 Monate lang, ohne dass man einen Unterschied in der Entwicklungsfähigkeit vor und nach dem Aufenthalte in dem Mittel wahrnehmen konnte (s. Antiseptica). Das Glycerin wurde auch zur Extraction und Conservirung des Verdauungsfermentes mit Vortheil benutzt. Ebenso lässt sich das diastatische Ferment der Bauchspeicheldrüse aus der letzteren durch verdünntes

Glycerin ausziehen und nach beliebig langer Zeit mit diesem Extracte Stärkekleister in Zucker umwandeln.

Einige ungeformte Fermente erleiden unter Glycerineinfluss eine Beeinträchtigung ihrer Wirksamkeit. Während auf Zusatz von Amygdalin zu einer Emulsinlösung schon nach einigen Minuten die Spaltung in Bittermandelöl, Blausäure und Zucker erfolgt, wird dieser Vorgang durch Hinzufügen der gleichen Menge Glycerin um $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden hinausgeschoben und die Umsetzung auf Zusatz des zweifachen Volumens Glycerin verläuft kaum vor 7 Stunden.

Die Ursache der conservirenden Eigenschaft des Glycerins ist nicht genau bekannt. Man wird jedoch nicht fehlgehen, wenn man die allen Alkoholen, als auch dem Glycerin eigenthümliche Fähigkeit, wasserentziehend zu wirken, hierfür verantwortlich macht. Einen gewissen Anhalt für diese Annahme liefern die Untersuchungen von ROBIN [9]) über die Einwirkung von Glycerin auf einfache Zellgebilde, wie Blut- und Eiterkörperchen. Er fand, dass die Blutkörperchen unter Glycerineinfluss anfangs kleiner werden, ohne Formveränderung zu erleiden, nach Verlauf einiger Zeit aber blass erscheinen und dann endlich ganz verschwinden. In ähnlicher Weise werden die Eiterkörperchen etwa um die Hälfte kleiner im Durchmesser, während ihre Consistenz zunimmt; nach und nach werden sie durchsichtig und zerfallen. Auch andere zellige und zellwerthige Gebilde, wie Epithelialzellen, Muskelprimitivbündel etc. erleiden die gleiche Veränderung. Bei allen fällt die mit der Dauer des Glycerincontactes zunehmende Transparenz auf, die wohl besonders durch das ausserordentlich grosse Diffusionsvermögen dieses Mittels bedingt ist.

Verhalten des Glycerins im Körper.

Das leichte Durchdringen thierischer Gewebe macht das Glycerin geeignet, von der äusseren Haut aus resorbirt zu werden. Der stringente Nachweis hierfür ist jedoch nicht beigebracht worden. DEMARQUAY fand nach Anwendung einer jodkaliumhaltigen Glycerinsalbe Jod im Harne wieder; VIGIER dagegen konnte selbst durch wiederholte Einreibungen von 10 Grm. Jodkalium in 30 Grm. Glycerin nie Jod im Harne finden.

Vom Magen und Darm aus erfolgt der Uebergang des eingeführten Glycerin in die Blutbahn sehr schnell. Es liesse sich dies auch ohne directen Nachweis dieser Substanz im Harn schon aus der vollständigen Assimilirung von Glycerin und Fettsäuren, welche durch den Bauchspeichel als Spaltungsproducte eingeführter Neutralfette gebildet werden, schliessen. Indessen, es ist auch der Nachweis des Glycerins im Harn nach Anwendung verschieden grosser Dosen mit Erfolg geführt worden. CATILLON [10]) verdampfte, um das Glycerin quantitativ zu bestimmen, den Harn zur Trockne, nahm den Rückstand mit Alkohol auf, verjagte denselben und trocknete diesen alkoholischen Rückstand bei 100° C. Er will nun gefunden haben, dass das Gewicht dieses Extractes zu der Menge des im Harn befindlichen Harnstoffes sich fast constant verhält wie 1 : 5 : 1. Wiegt das alkoholische Extract nach Glycerindarreichung mehr, so ist das Mehrgewicht als Glycerin zu betrachten. Gesetzt also, es betrüge die Harnstoffmenge 21 Grm. und das Extract wiege 35 Grm., so enthält der Harn $35 - \left(21 + \frac{21}{1}\right) = 3{,}5$ Grm. Glycerin. Diese Art des indirecten Nachweises schliesst so viele Fehlerquellen in sich, dass dieselbe nicht zu verwerthen ist. Für den qualitativen Nachweis schlug L. LEWIN [17]) ein Verfahren ein, das auf der Umwandlung der Oxalsäure bei Gegenwart von Glycerin in Kohlensäure und Ameisensäure beruht. Der Harn eines mit Glycerin gefütterten Hundes wurde eingedampft, alsdann in eine Retorte gebracht und bei 100° im Oelbade destillirt. Aus dem Destil-

late konnte durch Behandeln mit Bleioxyd ameisensaures Blei in geringer Menge dargestellt werden. TSCHIRWINSKI[11]) hat auf Grund von Versuchen über die Fähigkeit des zu normalem Harn zugefügten Glycerins, Kupferoxydhydrat in Lösung zu erhalten, die Menge des ausgeschiedenen Glycerins bei Fütterung mit demselben an einem Hunde bestimmt. Hiernach würden nach Darreichung von 100 Grm. Glycerin 37—55% und nach 200 Grm. 60—62% Glycerin im Harne wieder erscheinen.

Es steht dieses Resultat im Widerspruche zu den Versuchsergebnissen von TSCHEREMETJEWSKI[12]), der nach directer Einführung von Glycerin in die Blutbahn eine schnelle Zerlegung desselben und in Folge dessen eine Vermehrung der Kohlensäureausscheidung fand. Für geringfügige, aus der Zerlegung der Fette im Darme herrührende Glycerinmengen kann gewiss eine so vollkommene Verbrennung angenommen werden, während nach Einführung grosser Glycerindosen ohne Zweifel ein Theil durch den Harn und geringe Mengen auch mit dem Kothe aus dem Organismus entfernt werden. Es ist jedoch kaum anzunehmen, dass die Summe des ausgeschiedenen Glycerins einen so hohen Procentsatz der eingeführten Menge beträgt, wie TSCHIRWINSKI fand. Es scheint hier die Methode der Glycerinbestimmung Ursache der zu grossen Werthe zu sein.

Der Erwähnung werth ist die Angabe[13]), dass sich nach Beibringung von Glycerin im Hunde-, respective Kaninchenharn ein Kupferoxyd reducirender, aber nicht gährungsfähiger Körper vorfinde. Ich suchte bei meinen Versuchsthieren vergebens nach einer solchen reducirenden Substanz.[14]) Nach intravenöser oder subcutaner Injection ist von LUCHSINGER[15]) Hämoglobinurie beobachtet worden. DUJARDIN-BEAUMETZ und AUDIGÉ[16]) sahen gleichfalls, wenn sie Thieren grössere Quantitäten als 0,8% des Körpergewichtes subcutan beibrachten, abgesehen von Gliederschwäche, intensivem Durstgefühl und Erbrechen, Hämaturie auftreten. Andere Untersucher vermissten das letztgenannte Symptom selbst nach Einführung sehr grosser Dosen in den Magen.

Therapeutische Verwendung des Glycerins.

Die nahe Stellung, die das Glycerin zu dem Fette einnimmt, hatte bereits kurz nach dem Beginne seiner fabriksmässigen Darstellung dazu geführt, demselben gleichfalls einen Nährwerth zu vindiciren, es dem Fette gleichzustellen und dasselbe als fettansetzendes Mittel, zugleich aber auch als Heilmittel dem viel theueren Leberthrane zu substituiren. Besonders in England und Frankreich wurde diese Glycerintherapie cultivirt. So wandte LAUDER LINDSAY[17]) dasselbe als Ersatz des Leberthrans in constitutionellen, mit Abmagerung verbundenen Krankheiten an. Durch Versuche an sich selbst wollte er zu dem Resultate gekommen sein, dass das Glycerin so energisch in den Stoffumsatz eingreife, dass er durch den vierwöchentlichen Genuss von täglich zwei Kaffeelöffel voll Glycerin eine Körpergewichtszunahme von 1 Kgm. constatiren konnte. Das Gleiche fand er bei anämischen, mageren und entkräfteten Kranken, die dadurch sämmtlich fetter und stärker wurden.

Andere Untersucher berichten gleich Günstiges in dieser Beziehung vom Glycerin und ertheilten demselben deswegen vor ähnlichen Mitteln den Vorzug, weil es bei Reizzuständen des Magens leicht vertragen werde. CROSSE[18]) kommt zu dem Schlusse, dass der innere Gebrauch des Glycerins in der gewöhnlichen Dosis von 3—4 Theelöffeln täglich unter allen Umständen unschädlich sei, dass es vielmehr, ohne gastrische Störungen zu verursachen, schnell resorbirt wird und einen günstigen Einfluss auf die Ernährung ausübt, deren Energie es vermehrt und dass es schliesslich in der Therapie neben dem Kleber, dem Eiweiss, dem Pepsin eine ausgezeich-

nete Stellung einnehmen kann. Ebstein und Müller[19]) berichten, dass durch Einführung von Glycerin bis zu 50 Grm. pro die in Verbindung mit einer antidiabetischen Diät, bei einem ihrer Diabeteskranken eine Gewichtszunahme von 7,5 Kgrm. während eines Winters erfolgte und Schleich[20]) will durch Darreichen von 100 Grm. Glycerin mit 30 Grm. Rum, aber bei ausgiebiger, stickstoffhaltiger Kost in 18 Tagen einen Gewichtszuwachs von 3 Kgrm. constatirt haben.

Es ist von Catillon versucht worden, auf experimentellem Wege die Ansicht zu stützen, dass Glycerin ein Nahrungsstoff im Sinne Voit's sei. Seine Versuche sind indessen in keiner Weise beweiskräftig, da bei ihnen einerseits die Constatirung einer Gewichtszunahme des Körpers über die stoffliche Wirkungsart des Glycerins entscheidet, andererseits aber die Quantität und Qualität der eingeführten Nahrung nicht berücksichtigt worden ist. Erst durch die Versuche von L. Lewin[14]), sowie diejenigen von Munk[21]) wurde festgestellt, dass das Glycerin keine Eiweiss ersparende Wirkung besitzt, d. h. dass es nicht im Stande ist, Nahrungs- oder Körpereiweiss vor dem Zerfalle zu bewahren. Ja Lewin konnte sogar nachweisen, dass nach grossen Dosen von Glycerin eine im Mittel 1 Grm. pro die betragende Vermehrung der Harnstoffausscheidung und somit ein stärkerer Eiweisszerfall im Körper zu Stande kommt.

Ich leite diese Harnstoffvermehrung von der nach Glycerineinfuhr fast immer zu Stande kommenden stärkeren Harnsecretion ab. Das Glycerin wirkt wasserentziehend und mit der grösseren Wasser-, respective Harnausfuhr aus dem Organismus geht, wie Voit gezeigt hatte, auch ein stärkerer Eiweisszerfall und damit auch eine Vermehrung der Harnstoffmenge einher. Macht nun auch Glycerin nicht wie die Fette und Kohlehydrate den Zerfall des Eiweisses geringer, so vermag es doch, wie Arnschink[22]) fand und Munk[23]) bestätigte, einen Theil des Körperfetts vor der Zersetzung zu bewahren. Dieses Resultat erhielt der eine durch Bestimmung der Kohlenstoff- und Stickstoffausscheidung, der andere durch Feststellung auch der Sauerstoffaufnahme.

Von einem anderen Gesichtspunkte aus hat Schultzen[24]) das Glycerin für die Therapie des Diabetes verwendbar zu machen gesucht. Er nahm an, dass, während bei einem gesunden Menschen der Zucker vor seinem Eintritte in das Blut in Glycerinaldehyd und Glycerin gespalten wurde, bei dem Diabetiker das hierzu erforderliche Ferment fehle und deswegen der Zucker unverändert ausgeschieden würde. Um nun dem Körper seinen Verlust an Brennmaterial wieder zuzuführen, gab er unter gleichzeitiger Entziehung der Kohlehydrate das Glycerin, das schnell im Organismus zu den Endproducten verbrannt werden sollte. Indessen ist weder die Theorie, auf der sich diese Therapie aufbaut, erwiesen, noch ein Heileffect durch den Gebrauch des Glycerins bei Diabetes erzielt worden. Es haben umfangreiche Versuche dargethan, dass bei dieser Therapie weder eine Verminderung des Zuckers, noch eine Besserung des Allgemeinbefindens stattfindet. Kussmaul[25]) reichte Diabetikern bei vorwiegender Fleischdiät 50 Grm. Glycerin pro Tag. Der Zucker im Harn nahm hierbei in kaum bemerkenswerther Weise ab. Viel günstiger wirkte schon die reine Fleischdiät. Külz[26]) versuchte das Glycerin in Dosen von 100—200 Grm. gleichfalls bei kohlehydratfreier Diät ohne jeglichen günstigen Einfluss. Er beobachtete keinerlei Kraftaufbesserung der Kranken und betrachtet diese Behandlungsweise als eine direct schädliche. Es ist diese Anschauung als eine gerechtfertigte anzusehen. Harnack[27]), der die Fälle von Schultzen näher beschrieb, legte ein Hauptgewicht darauf, dass bei der Glycerintherapie durch Entziehung der Kohlehydrate der durch diese bedingte grössere Wasserumsatz beschränkt werde, weiss aber nicht, dass im Gegentheil in Folge der

ıserentziehenden Eigenschaft des Glycerins mehr Harn secernirt wird
l demgemäss auch die Wasseraufnahme eine grössere sein muss. Im
klang hiermit steht eine Beobachtung von PAVY, der unter Glycerin-
rauch nicht nur die Urinmenge sich vermehren, sondern auch den Durst
erstärktem Masse auftreten sah. Schon aus diesem Grunde musste bei
Behandlung des Diabetes von dem Gebrauche des Glycerins abgerathen
len. Indessen es kommt hierzu noch ein anderes Bedenken. Die jedes-
ge Quantität des Glycerins, die gereicht werden soll, beträgt 180 Grm.
n man nun im Allgemeinen behaupten kann, dass Dosen bis zu 30 Grm.
Erwachsenen keinen unangenehmen Einfluss auf die Darmfunctionen
ben, so sind doch die Mengen, die darüber hinausgehen, zumal Dosen
100 Grm. und mehr, einige Zeit gereicht, als durchfallerregend anzu-
ı — ein Umstand, der bei geschwächten Personen, um die es sich ja
hauptsächlich handelt, sehr in's Gewicht fallen muss.

Bei acuten fieberhaften Krankheiten empfahl SEMMOLA[28]) als heil-
s und angenehmes Getränk: Glycerini 30, Acid. citric. 2,0, Aq. dest.
. S. Stündlich 1 Esslöffel. Bei Gebrauch dieser Arznei sah er bei
ıs nicht nur Erhaltung der Kräfte, sondern auch eine geringere Harn-
ısscheidung. Die Herabsetzung betrug in manchen Fällen — was
irrthümlich ist — 10,0 Grm. in 24 Stunden.

Bei Kranken mit Gallensteinen und Leberkoliken soll sich
in essentiell und symptomatisch hilfreich erweisen. Man reichte es
ese Zwecke zu 20—30 Grm. per os. Kleinere Mengen von 5—15 Grm.,
in etwas alkalischem Wasser genommen, sollten neue Kolikanfälle
en.

Erfolge wurden auch bei Nephrolithiasis erzielt, nachdem Dosen
—100 Grm. Glycerin eingeführt worden waren. Sand und Nieren-
waren in 10 von 14 Fällen nach solchen Dosen im Harne nachweis-
e von mir erwiesene grössere Wasserabfuhr aus dem Körper wird
lärung für diese Abschwemmung angenommen.[29])

ur Erregung von Wehenthätigkeit wurden intrauterine Glycerin-
zungen vorgenommen. Die Fälle betrafen künstliche Frühgeburt bei
Becken, Wehenschwäche und Placenta praevia. Die Einspritzung
mit einer 150 Grm. enthaltenden Wundspritze, die durch Gummi-
ı mit einem MERCIER'schen Katheter verbunden war. Die Eihäute
dadurch in grösserer Ausdehnung von der Gebärmutterwand abge-
ınd ausserdem dem Fruchtsack Wasser entzogen, wodurch die Ab-
noch verstärkt wird.[30]) Gegen die Zweckmässigkeit und Nützlichkeit
ich begründete Zweifel geltend machen.

ch in der Behandlung äusserer Krankheiten hat Glycerin
ıd seiner bereits auseinandergesetzten elementaren Einwirkungen
ıng gefunden.

MARQUAY untersuchte den Einfluss des Glycerins als Verband-
ür Wunden von guter und schlechter Beschaffenheit. Er verband
len mit gefensterter Leinwand und Charpie, die mit Glycerin stark
waren, und sah hierdurch schnelle Vernarbung eintreten. Als be-
Vortheile dieser Methode bezeichnet er das stete Reinbleiben der
so dass ein Waschen oder Abspülen derselben fortfällt, die voll-
Schmerzlosigkeit, sobald wirklich reines Glycerin zur Anwendung
ie Billigkeit des Verbandes, das Entstehen frischer rother Granu-
und das Fehlen, respective die Geringfügigkeit, der Eiterung.
die vom Hospitalbrand ergriffen waren, nahmen nach einigen Ver-
ereits wieder einen guten Charakter an. Die heftigen Schmerzen
den, die Abstossung mortificirter Theile hörte auf, die eiternde
ıigte sich und der faulige Geruch verschwand. Den gleichen Erfolg

beobachtete er bei jeder anderen brandig gewordenen Wunde. Der Wechsel der gut mit Glycerin getränkten Verbandstücke muss hierbei mindestens zweimal erfolgen.

Bei Verbrennungen zweiten und dritten Grades wird durch Glycerinbehandlung die Eitersecretion beschränkt und die zurückbleibende Narbe viel flacher und regelmässiger.

Aber nicht nur von der Behandlung offener Wunden mit Glycerin, sondern auch durch Injection dieses Mittels in tiefe Abscesse, Fistelgänge u. s. w. erhielt Demarquay gute Erfolge. Die Stagnation des Eiters hörte auf, der letztere nahm einen guten Charakter an und durch den Reiz, den das Glycerin auf die Wände der Wundhöhlen ausübte und das enorme Durchdringungsvermögen wurde die Granulationsbildung beschleunigt.

Hat diese Methode der Wundbehandlung auch wenig Verbreitung gefunden, so ist doch die Anwendung des Glycerins bei Hautkrankheiten entweder allein oder in Verbindung mit anderen Arzneisubstanzen eine ziemlich ausgedehnte geworden. So sahen Demarquay, Bazin, Devergie u. A. einen günstigen Einfluss hierdurch bei Ekzema, bei Pityriasis, Ichthyosis, bei Lichen, inveterirter Psoriasis und ein Nachlassen des Pruritus. Auf Variolapusteln wandte man das Glycerin zur Vermeidung der entstellenden Narben an. Demarquay verordnete es in der Behandlung der Hautaffectionen entweder als Waschmittel, oder in permanenten Umschlägen rein oder in Verbindung mit Stärke (2 Theile Stärke: 30 Glycerin), oder mit anderen auf die Haut einwirkenden Substanzen, wie Jod und Theer (Glycerin 30,4, Stärke 5, Theer 2). Als Waschmittel bei schuppigen Exanthemen wurde die jetzt fabriksmässig dargestellte Glycerinseife ($1^1/_2$ Theile Glycerin: 8 Seife) empfohlen.

Zu Collyrien wandte Foucher das Glycerin als Vehikel für differente Substanzen an (Glycerin 30, Borax 2—4 Grm.; Glycerin 30, Zinc. sulfur. 1—3, oder Cupr. sulfur. 1—4, oder Calomel 2—4). Taylor brachte das reine Glycerin auf die Conjunctiva bei Xerophthalmie.

Bei entzündlichen Affectionen des Mundes, des Pharynx, des Larynx und der Nasenhöhlen liess Demarquay die kranken Theile mit Glycerin betupfen, oder dasselbe in zerstäubter Form allein oder mit anderen Mitteln auf die leidenden Partien bringen.

Bei Glossitis nach einer Tonsillitis sah man durch Anwendung des Glycerins als Pinselung Besserung eintreten.

In gleicher Weise sollen durch das Glycerin Schleimhautentzündungen der männlichen und weiblichen Genitalorgane günstig beeinflusst werden. Zur Tamponade bei chronischer und acuter Vaginitis verordnete er eine Lösung von Tannin 25, Glycerin 100,0.

Wackley wandte das Glycerin mit Erfolg bei Schwerhörigkeit an, die durch gewisse Leiden des äusseren Gehörorganes oder durch mangelnde Secretion des Ohrenschmalzes, oder durch zu grosse Trockenheit des Trommelfelles herbeigeführt wurde, indem er es rein oder auf Watte geträufelt in das Ohr brachte.

In Gestalt von Klystieren und Suppositorien wird jetzt Glycerin häufig zur schnellen Darmentleerung gebraucht. Man benützt Dosen von 1—3—8 Grm. Der Stuhlgang erfolgt nach 2—15 Minuten. Statt des Glycerins kann man auch eine 20—35% Glycerin enthaltende Seife als Suppositorium benutzen. Die Wirkung erfolgt durch directe Darmreizung. Die Stühle sind meist reichlich breiig, seltener hart. Mitunter versagt diese Medication, theils aus individuellen Gründen, theils weil die eingeführte Masse sogleich ausgestossen wird.

Für die öffentliche Gesundheitspflege ist das Glycerin durch seine Fähigkeit, die Pockenlymphe mit allen ihren Eigenschaften selbst bei

nlich starker Verdünnung zu conserviren, fast unersetzbar geworden. Verdünnung der Lymphe mit dem zehn- bis zwanzigfachen Gewichte :erin werden noch Pocken erzeugt, die weder in ihrem Verlaufe, noch hrem Ansehen und Lymphgehalt, noch in den durch sie veranlassten chen und allgemeinen Reactionserscheinungen den durch reine Lymphe ugten Pocken irgendwie nachstehen.

Nebenwirkungen des Glycerins.

Auf Schleimhäuten und Wundflächen kann dasselbe Stechen, Prickeln Brennen erzeugen. Schmerzen entstehen, wenn z. B. durch Glycerin-ieren Wundstellen im Darm getroffen werden. Aber auch ohne dies man in einigen Fällen Kollern oder ziehende Schmerzen im Leibe eten.

Der innerliche Gebrauch grosser Mengen schuf gelegentlich der Cholera nostras ähnlichen Zustand. Der Kranke war verfallen, Erbrechen und schmerzhafte Durchfälle und Schmerzen in den n.[51]) Es scheint, als wenn krankhafte Veränderungen des Darms der-s begünstigen kann. So sah man bei einem mit Dickdarmkatarrh :eten Manne 1 Stunde nach Einnahme von 100 Ccm. Glycerin Collaps ten. Zu der Kälte der Hände und Füsse, Gesichtscyanose, Einge-ensein des Kopfes, gesellten sich nach $^1/_2$ Stunde Kopfschmerzen und :hen. Auch bei einem Magenkranken stellten sich öfters Erbrechen Tage lang anhaltende Kopfschmerzen nach Verbrauch von 100 Ccm. in ein. Bei allen an Nierenconcretionen Leidenden, die mit Glycerin lelt wurden, entstand 2—3 Stunden nach dem Einnehmen Brennen, n und Bohren in der Nierengegend. Zuweilen steigerten sich die ionen bis zur Nierensteinkolik. Gleichzeitig mit dem Auftreten dieser dungen liess sich Glycerin im Harn nachweisen.

Nach längerer Anwendung von 40—60 Grm. bei Tuberkulösen beob-man alkoholartige Erregungen mit Steigerung der Eigenwärme.

räparate. Officinell sind:

Glycerinum, Pharm. Germ. und Austr. Dasselbe soll ein specifisches Gewicht 5—1,235 haben und Lackmuspapier nicht verändern. Auf Zusatz von oxalsaurem arf es keine weisse Trübung (Kalk), durch Schwefelwasserstoff keine dunkle Färbung pfer), durch Silbernitrat kein weisser Niederschlag (Chloride), durch Bariumnitrat rcalcium keine Trübung (Schwefelsäure, respective Oxalsäure), durch Natronlauge chen keine Braunfärbung (Traubenzucker) und nach dem Verbrennen in einem keine Kohle (Zucker) bilden.

Unguentum Glycerini, Pharm. Germ. 2 Theile Traganth werden mit 5 Theilen verrieben und mit 100 Theilen Glycerin, 10 Theilen Weizenstärke und 15 Theilen ersetzt. Die Mischung wird erhitzt, bis der Weingeistgeruch geschwunden und eine inende Gallerte entstanden ist.

s Glyconin wird eine Verreibung von 45 Theilen Eidotter und len Glycerin bezeichnet. In Frankreich werden die Lösungen und gen von Metallsalzen, Alkaloiden, Kohlehydraten etc. mit Glycerin érès oder Glycéroles bezeichnet. Auch die englische Pharmakopoe einige derartige fertige Verbindungen vor.

eratur: [1]) Klever, Boston med. and surg. Journ. August 1870. Cap u. Garot, Pharm. et Chim. August 1854, pag. 81. — [2]) Gunning, Berichte der chemischen zu Berlin. V, pag. 811. — [3]) Demarquay, De la glycérine. Paris 1867. — [4]) Munk, der physiol. Gesellsch. zu Berlin. 1877, Nr. 19. — [5]) Surun, Bull. gén. de thérap. 171. — [6]) Duchenne, Gaz. des hôp. 1867, pag. 84. — [7]) Andrew, Amer. Journ. ence. October 1857, pag. 561. — [8]) E. Müller, Berliner klin. Wochenschr. 1866, — [9]) Robin, Gaz. des hôp. 1856, Nr. 146. — [10]) Catillon, Arch. de Physiol. norm. 377, Nr. 1 u. 2. — [11]) Tschirwinski, Zeitschr. f. Biol. XV, pag. 252. — [12]) Tschere-Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. 1869, pag. 114. — [13]) Ustimo-lüger's Archiv. 1876, pag. 453. — [14]) L. Lewin, Zeitschr. f. Biol. XV, Nr. 243. — ger, Pflüger's Archiv. 1875, pag. 502. — [16]) Dujardin-Beaumetz und Audigé, 77, Nr. 7. — [17]) Lauder Lindsay, Edinburgh med. Journ. September 1856. —

[18]) DAVASSE, Das Glycerin. Uebersetzung von ZEISSL. Wien 1860. — [19]) EBSTEIN und MÜLLER, Berliner klin. Wochenschr. 1875, Nr. 5. — [20]) SCHLEICH, Württemberger Correspondenzbl. 1874, Nr. 34. — [21]) MUNK, VIRCHOW's Archiv. LXXVI. — [22]) ARNSCHINK, Zeitschr. f. Biol. 1887, XXIII. — [23]) MUNK, Arch. f. d. ges. Physiol. 1889, XLVI. — [24]) SCHULTZEN, Berliner klin. Wochenschr. 1872, Nr. 35. — [25]) KUSSMAUL, Deutsches Arch. f. klin. Med. XIV, pag. 1. — [26]) KÜLZ, Arch. f. klin. Med. XII, pag. 266. — [27]) HARNACK, Eod. loc. XIII, 6. — [28]) SEMMOLA, Rivista clinica e Terap. 1883, Nr. 2. — [29]) HERMANN, Prager med. Wochenschr. 1892, Nr. 47, 48. — [30]) PELZER, Arch. f. Gyn. XLII. — [31]) JAROSCHI, Wiener med. Presse. 1889, pag. 33.

L. Lewin.

Glycerinphosphorsäure, $C_3 H_9 PO_6$, ihrer Constitution nach ein Glycerin, $C_3 H_5 (OH)_3$, in dem eine Hydroxylgruppe (OH) durch das Phosphorsäureradical $PO_4 H_2$ ersetzt ist; sie ist also in diesem Sinne zu schreiben: $C_3 H_5 (OH)_2 PO_4 H_2$. Sie ist eine zweibasische Säure, nur als stark saure, syrupöse Flüssigkeit, nicht im festen Zustande bekannt, in Wasser leicht löslich. Schon beim Erwärmen mit Wasser, vollends beim längeren Eindampfen auf dem Wasserbade, noch schneller beim Behandeln mit Säuren oder Alkalien in der Wärme zersetzt sie sich in Phosphorsäure und in Glycerin. Sie giebt krystallisirbare, in Wasser leicht lösliche Salze. Die Baryt- und Kalksalze sind leicht löslich in kaltem Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol. Erhitzt man die kalt concentrirte klare Lösung des Kalksalzes, so trübt sie sich und scheidet das Kalksalz in perlmutterglänzenden Blättchen aus. Die wässerige Lösung der glycerinphosphorsauren Salze wird durch neutrales Bleiacetat (Bleizucker) gefällt. Die Säure enthält 18,02% Phosphor.

Vorkommen. Die Säure ist von GOBLEY im Eidotter und im Gehirn entdeckt worden. Indess hat sich weiterhin gezeigt, dass die Säure weder in thierischen Flüssigkeiten, noch in Geweben oder Organen präformirt zu sein scheint, vielmehr ist sie ein Spaltungsproduct des im Eidotter, im Gehirn, im Eiter, im Blut etc. vorkommenden Lecithin (s. d.), das ausserordentlich zersetzlich ist, schon beim Stehen seiner wässerigen Lösung, noch leichter durch Säuren und Alkalien in Neurin (Cholin), Glycerinphosphorsäure und Stearinsäure (beziehungsweise Palmitin- und Oelsäure) zerfällt. Nur im normalen Harn scheint die Säure nach SOTNISCHEWSKY [1]) in sehr geringer Menge präformirt vorzukommen.

Von PELOUZE wurde die Säure durch Einwirkung von Phosphorsäureanhydrid (wasserfreie Phosphorsäure) auf Glycerin bei gewöhnlicher Temperatur künstlich dargestellt.

Nachweis präformirter Glycerinphosphorsäure. Nach HOPPE-SEYLER [2]) würde sich zum Nachweis folgender Gang empfehlen. Man befreit die zu prüfenden thierischen Flüssigkeiten durch Erhitzen (wofern sie alkalisch reagiren, unter vorsichtigem Zusatz sehr verdünnter Essigsäure) von den Eiweissstoffen, macht das Filtrat mit Barytwasser alkalisch, wodurch auch die anorganischen Phosphate ausgefällt werden, schlägt den überschüssigen Baryt durch den Kohlensäurestrom nieder, lässt aufkochen und filtrirt vom kohlensauren Baryt ab, dampft das Filtrat auf ein kleines Volumen ein, lässt zur Abscheidung krystallisirbarer Stoffe (Kreatin u. A.) stehen, dampft im Vacuum über Schwefelsäure die Flüssigkeit möglichst ein und extrahirt den Rückstand mit absolutem Alkohol, der den etwa vorhandenen glycerinphosphorsauren Baryt nicht aufnimmt, und löst das Zurückbleibende in wenig Wasser. In dieser wässerigen Lösung muss der glycerinphosphorsaure Baryt eventuell sich finden. Die Identificirung desselben als solchen beruht auf dem Nachweis der Spaltungsproducte: Phosphorsäure und Glycerin. Man säuert die wässerige Lösung mit Salzsäure an, kocht auf und dampft dann zur Trockne ab, zieht den Rückstand mit Wasser aus, filtrirt und prüft das Filtrat mit ammoniakalischer Magnesialösung auf Phosphorsäure; wenn diese vorhanden, fällt nach einiger Zeit

:stallinische phosphorsaure Ammoniakmagnesia aus. In dem Filtrat von zterem Niederschlage muss dann auch Glycerin nachzuweisen sein. Man rahirt das eingedampfte Filtrat mit Alkohol und verjagt aus letzterem ract den Alkohol. Ist Glycerin vorhanden, so tritt bei der trockenen stillation des mit saurem schwefelsauren Kali vermischten Rückstandes ·oleïn (C_2H_4O) auf, das man an dem charakteristischen, stechenden uch und an dem Verhalten zu Lösungen von Silbersalzen, die dadurch metallischem Silber schnell reducirt werden, erkennt.

Literatur: [1]) SOTNISCHEWSKY, Zeitschr. f. physiol. Chemie. IV, pag. 215. — [2]) F. HOPPE-ER, Handb. d. physiol.- u. pathol.-chem. Analyse. 6. Aufl., pag. 59. *I. Munk.*

Glykocholsäure heisst die eine der beiden in der Galle vor-menden charakteristischen Säuren. Vergl. Galle. *I. Munk.*

Glykogen, $(C_6H_{10}O_5)_n$, (von Glycose, Traubenzucker; γεννάω, er-en, d. h. zuckerbildender Stoff). Dieses dem Stärkemehl (Amylum) und Stärkegummi (Dextrin) nahe verwandte Kohlehydrat wurde ziemlich hzeitig von CL. BERNARD und V. HENSEN (1857) aus der frischen Säuge-leber dargestellt.

Chemisches Verhalten und Reactionen. Rein dargestellt, ist es chneeweisses, amorphes, geschmackloses Pulver, das sich in Wasser oder, wie die stark weisse Opalescenz seiner Lösung zeigt, wohl ıufquillt; erst auf Zusatz einer Spur Aetzalkali wird die Lösung klar. :ässerigen Lösungen drehen die Polarisationsebene stark nach rechts, 3mal so stark als Traubenzucker; die specifische Drehung beträgt CRAMER + 200°, nach HUPPERT + 196,6°. Die wässerige Lösung giebt odzusatz burgunderrothe Färbung. Aus der wässerigen Lösung wird rch Alkoholüberschuss, eventuell nach Zusatz von etwas Kochsalz ındig ausgefällt. Beim Kochen mit verdünnter Salz- oder Schwefel-geht das Glykogen zuerst in einen dextrinartigen Stoff, dann in e (nach KÜLZ und VOGEL Isomaltose) und schliesslich in Trauben-über; dieselbe Umwandlung bewirken die diastatischen Fermente ınd- und Bauchspeichels, der Lebersubstanz u. A. Verdünnte Salpeter-zersetzt es, wie das Amylum, zu Oxalsäure. Verdünnte Aetzlaugen,), greifen Glykogen selbst nicht beim Erhitzen auf dem Wasserbade CHARD KÜLZ), durch stärkere Laugen wird das Glykogen zersetzt, var umso stärker, je concentrirter erstere ist (v. VINTSCHGAU und Kalte, concentrirte Salpetersäure wandelt es in Xyloidin, schwache rsäure beim Kochen in Oxalsäure um. Die alkalische Lösung löst ıxydhydrat, ohne es beim Erhitzen zu reduciren. Nach E. KÜLZ und ÄGER kommt ihm die Formel $6(C_6H_{10}O_5) + H_2O$ zu.

orkommen. Glykogen findet sich in den Lebern von Fleisch- und ıfressern und vielleicht aller Wirbelthiere reichlich (bis zu 10%), so e Thiere gesund sind und Nahrung aufnehmen. Ebenso enthalten keln und das Herz stets Glykogen in nicht unbeträchtlichen Mengen 1%). Von Bedeutung ist das relativ reichliche Auftreten von Gly-ı den fötalen Geweben. Junge Protoplasmen, farblose Blutzellen, en und fast alle embryonalen Gewebe enthalten Glykogen; ebenso ionzotten, junge, rasch wachsende Geschwülste (Papillome u. A.). lavon lassen sich in Lunge, Haut, Haarwurzelscheide, mittlere ıaut u. A. nachweisen. Endlich findet es sich sehr reichlich in ver-n Muscheln (Austern u. A.). Auch manche Pflanzen, besonders Pilze ämme, enthalten Glykogen. Es ist bemerkenswerth, dass der Gly-alt der Leber beim Hungern abnimmt und bei manchen Krank-nz schwindet.

Darstellung. Da neben dem Glykogen fast überall, wo es sich findet, Ferment zur Umwandlung in Zucker vorhanden ist, so muss behufs Gewinnung des gesammten Glykogens aus Organen oder Flüssigkeiten die Untersuchung möglichst schnell nach der Entnahme begonnen oder durch reichlichen Zusatz von Alkohol das Ferment unwirksam gemacht werden. Nach den genauen Bestimmungen von R. Külz empfiehlt sich die Methode von Brücke der Hauptsache nach. Da es indess schwer ist, den Gewebstheilen das Glykogen durch Auskochen mit Wasser oder selbst im Dampftopf zu entziehen, so ist es vortheilhafter, den Organbrei mit 2—4% Kalilauge zu zerkochen. Der Gang des Verfahrens zur Reindarstellung, sowie zur quantitativen Bestimmung ist darnach folgender: Die frische, grob zerschnittene Leber wird in die vierfache Menge siedenden Wassers geworfen, eine halbe Stunde lang durchgekocht, dann die Leberstücke zu Brei zerrieben, der Brei in das Kochwasser zurückgebracht und auf je 100 Grm. Leber 3—4 Grm. festes Kalihydrat gegeben, das Gemisch auf dem Wasserbade bis auf etwa 200 Ccm. eingedampft und dann im Becherglase (mit aufgelegtem Uhrglase) auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Lösung 1—3 Stunden erhitzt. Beim Muskel muss man 4—6—8 Stunden bis zur vollständigen Lösung erhitzen. Die so erhaltenen Lösungen werden nach dem Erkalten mit verdünnter Salzsäure neutralisirt, dann das Eiweiss mit Salzsäure und Jodquecksilberkalium* ausgefällt, der abfiltrirte voluminöse Niederschlag vom Filter heruntergenommen, mit Wasser unter Zusatz einiger Tropfen des Reagens zu einem dünnen Brei angerührt, wieder auf's Filter gebracht und dieses etwa 4mal wiederholt, aus dem Filtrat durch Zusatz des doppelten Volumens 90% Alkohols das Glykogen ausgefällt und durch 12 Stunden in der Kälte stehen gelassen. Das Glykogen wird auf dem Filter zuerst mit 60%, dann mit 96% Alkohol, weiter mit Aether, schliesslich nochmals mit Alcoh. absol. ausgewaschen und mit dem Filter über Schwefelsäure getrocknet. Dabei wird das Glykogen zu einem feinen weissen Pulver, das sich leicht vom Filter entfernen lässt.

Abstammung des Glykogen und weitere Schicksale im Körper. Cl. Bernard hatte 1848 zuerst in der Leber constant einen nicht unbeträchtlichen Zuckergehalt gefunden und weiter gezeigt, dass der Zuckergehalt in der Leber je nach der Ernährung der Thiere innerhalb weiter Grenzen schwankt. Weiterhin (1857) erkannte Bernard und gleichzeitig in Deutschland Hensen, dass nicht sowohl Zucker in der Leber vorhanden ist, als ein anderes, leicht in Zucker übergehendes Kohlehydrat, das Glykogen (zuckerbildender Stoff), und dass nach dem Tode durch ein diastatisches Ferment in der Leber das Glykogen ziemlich schnell in Zucker umgewandelt wird. Wie die absterbende Leber, so wirkt auch das Blut diastatisch, daher das Lebervenenblut, in welches jenes Kohlehydrat übertrete, sich vor dem Pfortaderblut durch seinen beträchtlichen Gehalt an Zucker auszeichne. In den Leberzellen ist übrigens das Glykogen vorzugsweise um die Zellkerne im amorphen, körnigen Zustand abgelagert, und zwar ist es nach Saake an eine Trägersubstanz gebunden, wie das Hämoglobin an das Blutkörperstroma; diese Substanz wird durch Alkohol coagulirt und quillt in wässerigen Flüssigkeiten, ohne sich zu lösen.

Bei ungenügender Nahrung vermindert sich der Gehalt der Leber an Glykogen; nach längerer Inanition, bei Kaninchen schon nach 5 Tagen, bei Hunden erst nach 14—18 Tagen, verschwindet es aus der Leber bis auf Spuren. Die wesentlichsten Glykogenbildner sind stickstofffreie Substanzen, namentlich die Zuckerarten; durch Einführung von Stärke, Dextrin, Trauben-,

* Zu einer 10%igen Jodkaliumlösung setzt man unter Erwärmen und Umrühren so lange Quecksilberjodid (Hydrarg. bijod. rubr.), bis ein Theil ungelöst bleibt; nach dem Erkalten wird abfiltrirt.

Rohr-, Frucht-, Michzucker und Maltose, von Gummi und Pflanzenschleim, sowie von Glycerin in den Darm steigt die Menge des in der Leber gebildeten Glykogen beträchtlich an und erreicht nach KÜLZ 14—16 Stunden danach den Höhepunkt. Dass die Entstehung des Glykogen in erster Linie in den Kohlehydraten der Nahrung zu suchen ist, erhellt daraus, dass das normale, in Folge mehrtägiger Inanition glykogenfreie Lebergewebe den vom Darm in der Bahn der Pfortader ihm zuströmenden Zucker dem Blute unter Bildung von Glykogen zu entziehen vermag. Manche Autoren nehmen nun eine directe Umwandlung der eingeführten Kohlehydrate in der Leber zu Glykogen an, wobei aus ersterem Wasser austreten müsste; darnach bezeichnet man diese Auffassung als die »Theorie von der Anhydridbildung des Glykogen«. Ihr gegenüber steht die Anschauung, dass die Kohlehydrate nur indirect zur Anhäufung des Leberglykogens beitragen, insofern durch ihre Zersetzung das aus anderen Quellen stammende Glykogen vor dem Verbrauch geschützt und so gewissermassen erspart werde; es ist dies die sogenannte »Ersparnisstheorie für die Glykogenbildung«. Ob nun die eine oder die andere Auffassung thatsächlich zutrifft, so scheint die Glykogenbildung in der Leber die Bedeutung zu haben, dass lösliche und leicht zersetzliche Kohlehydrate, welche in Form von Zucker durch Uebertritt aus dem Darm das Blut überschwemmen und so zum Theil unverwerthet der Ausscheidung durch die Nieren verfallen würden, mit dem Pfortaderstrom der Leber zugeleitet hier in eine schwerer lösliche Form übergeführt und so Vorräthe an Kohlehydraten aufgestapelt werden, gewissermassen ein Reservefonds gebildet wird, der in Zeiten der Noth oder bei ungenügender Ernährung angegriffen wird und durch seinen Zerfall den Körperbestand (Eiweiss, Fett) eine Zeit lang vor dem Verbrauch schützt.

Exacte Fütterungsversuche haben gezeigt, dass auch Eiweiss und Leim Glykogenbildner sind. Lässt man Kaninchen mehrere Tage hungern, bis ihre Leber glykogenfrei ist, und giebt ihnen dann Fibrin oder Leim, so findet man in der Leber wieder Glykogen. Dagegen erweist sich Fett bei Einführung in den Organismus als unfähig zur Glykogenbildung.

Die Lehre BERNARD's von der Zuckerbildung in der Leber aus Glykogen schien der weiteren Forschung nicht Stand zu halten. PAVY hat gezeigt, dass die Leber, dem womöglich noch lebenden Thiere entzogen und in kürzester Frist verarbeitet, fast ausschliesslich Glykogen und von Zucker kaum mehr als Spuren enthält, und hat geglaubt, im Lebervenenblut keinen grösseren Zuckergehalt zu finden als im Blute der Pfortader. PAVY kam in Folge dessen zu der Anschauung, dass die Zuckerbildung eine postmortale Erscheinung ist, bedingt durch die diastatische Wirksamkeit eines beim Absterben des Lebergewebes freiwerdenden Fermentes. Da seine Beobachtungen von mehreren Seiten Bestätigung fanden, sprach man der Leber das Vermögen der vitalen Zuckerbildung ab und liess ihr nur die Function, Glykogen zu bilden.

In neuester Zeit ist wieder SEEGEN am entschiedensten für die vitale Zuckerbildung in der Leber eingetreten, die er für eine der wichtigsten Functionen des Stoffwechsels erachtet. Nach seinen Untersuchungen findet sich in den unmittelbar nach der Tödtung analysirten Lebern der verschiedensten Thiere circa 0,5% Zucker (Traubenzucker), unabhängig von der Art der Ernährung; denn auch bei kohlehydratfreier Nahrung wird Zucker aus der Leber ausgeführt. Auch das Leberglykogen ist an der Zuckerbildung in der Leber unbetheiligt, denn bei Fettfütterung, bei welcher dazu kein Glykogen gebildet wird, und beim Hunger, bei dem das Glykogen sehr rasch auf ein Minimum sinkt, findet ständige Zuckerausfuhr durch die Leber, bis zum Hungertode, statt. Eiweiss (und Fett) ist vielmehr das Material, aus welchem die Leber den Zucker bildet. Ausschliess-

lich mit Fleisch gefütterte Hunde haben den reichsten Zuckergehalt im Lebervenenblute, andererseits ist die Zuckerbildung und Zuckerausfuhr bei Fettfütterung und beim Hunger sehr beträchtlich; in beiden Fällen ist der Eiweissumsatz, wie aus der Stickstoffausscheidung durch den Harn sich ergiebt, ein so geringer, dass der ausgeführte Zucker nicht auf das umgesetzte Eiweiss zurückgeführt werden kann.

Wenn auch gegen die Versuchsergebnisse und Schlüsse von SEEGEN noch manche Einwände erhoben werden, so scheint doch so viel sicher zu sein: *einmal*, dass die Zuckerbildung eine normale Function der Leber ist, und *zweitens*, dass die Zuckerbildung auch unabhängig von der Bildung und dem Gehalte der Leber an Glykogen erfolgen kann. Der von der Leber aus stetig und in beträchtlicher Menge in den Kreislauf transportirte Zucker muss in den Geweben umgesetzt werden, steigt doch der Zuckergehalt des Blutes in der Norm nie erheblich über 0,15% an und ist doch ebenso in der Norm der Harn zuckerfrei. Für die vitale Zuckerbildung in der Leber spricht endlich die Erfahrung von SEEGEN, dass nach Ausschaltung der Leber aus dem Kreislauf der Blutzucker sehr bald bis auf $^1/_3$ seiner ursprünglichen Menge absinkt, unter Umständen sogar bis auf Spuren verschwinden kann.

Eine Beziehung der Bildung und Anhäufung des Glykogens zur Gallenbildung besteht kaum, wohl aber zur Fettbildung in der normalen Leber.

Das Muskelglykogen wird, ausser bei der Muskelcontraction, auch beim Absterben des Muskels (Eintritt der Muskelstarre) verbraucht, in Milchsäure übergeführt. Wie das Leberglykogen nimmt es nach E. KÜLZ bei der Verdauung von Kohlehydraten und Eiweiss zu; ob aber das Muskelglykogen aus der Leber stammt, ist umsomehr zweifelhaft, als nach mehrtägigem Hungern, wenn die Leber bereits glykogenfrei ist, der Glykogenvorrath in den Muskeln sich nach KÜLZ und ALDEHOFF noch fast unversehrt erweist. Hinwiederum beeinflusst angestrengte Muskelarbeit den Glykogengehalt der Leber sehr erheblich; ein Hund, den KÜLZ zwei Stunden lang im Tretrade laufen liess, büsste sein Leberglykogen fast völlig ein; dasselbe ist der Fall bei Thieren, die starker Abkühlung ausgesetzt werden. Hat man durch Hunger und anhaltende Muskelthätigkeit (Strychnintetanus) Thiere fast glykogenfrei gemacht und erhält sie dann durch Einführung von Narcotica (Urethan, Chloral) in 48—72stündigem Schlaf, so findet man nach ZUNTZ in Leber und Muskeln wieder nicht unerhebliche Mengen Glykogen; daraus muss man schliessen, dass ständig, auch im Hungerzustande, bei der Zerstörung von Eiweiss (und Fett) sich Glykogen bildet, das durch Muskelaction verbraucht wird, aber zur Aufspeicherung gelangt, wenn die Muskelaction durch anhaltenden tiefen Schlaf aufgehoben ist.

Aus der Thatsache, dass junge Protoplasmen und alle embryonalen Gewebe Glykogen enthalten, erhellt, dass dem Glykogen für den Aufbau und das Wachsthum der Zellen eine erhebliche Bedeutung zukommt. Das Auftreten von Glykogen in der Leber fällt zeitlich mit dem Verschwinden desselben in den fötalen Geweben zusammen. Daraus ergiebt sich, worauf BERNARD und M'DONNEL aufmerksam gemacht haben, eine bemerkenswerthe Analogie zwischen der pflanzlichen und thierischen Entwicklung. Gleichwie sich bei den Pflanzen die Stärkemehlkörnchen in den den Embryo umgebenden Zellen anhäufen, ebenso sammelt sich das Glykogen um den Fötus des Thieres herum in der zwischen mütterlicher und embryonaler Placenta gelegenen Zellenmasse, bei einzelnen (Wiederkäuern) auch auf der Innenfläche des Amnion und weiterhin in vielen embryonalen Geweben an. Mit dem Momente, wo die Function der Leber beginnt, des Organs, welches im erwachsenen Organismus der Glykogenbildung vorsteht, verschwindet das letztere aus dem Protoplasma und den sich entwickelnden Geweben. M'DONNEL,

v. WITTICH, SALOMON und DEMANT fanden in der Leber neugeborener Thiere 2—11% Glykogen.

Pathologisches Vorkommen. Glykogen ist in dem zellenreichen Infiltrat, welches die Alveolen erfüllt, bei der croupösen (fibrinösen, genuinen) Pneumonie, in der Leber, im Gehirn und im Hoden bei Diabetes von GROHE, in der Lunge bei Diabetes von KÜHNE gefunden worden. Aus einer rasch wachsenden Papillargeschwulst hat HOPPE-SEYLER beträchtliche Mengen von Glykogen dargestellt. Einen grösseren Gehalt an Glykogen als in der Norm zeigt nach SALOMON das leukämische Blut, herrührend von den reichlich vorhandenen farblosen Blutzellen, die auch in der Norm Glykogen enthalten.

Nachweis und quantitative Bestimmung. Zur vorläufigen Orientirung, ob Glykogen vorhanden ist oder nicht, bedient man sich zweckmässig der Jodreaction; vor Verwechslung mit dem gleichfalls sich mittels Jod weinroth färbenden Amyloid (s. dieses) schützt der Umstand, dass letzteres weder in Wasser löslich ist, noch sich durch kochende Säuren oder diastatische Fermente in Zucker überführen lässt. Vor Allem ist bei der Untersuchung auf Glykogen festzuhalten, dass diese Substanz durch Fermente, die sich weit verbreitet fast in allen Organen finden, leicht in Zucker übergeführt wird (s. oben). Dieser Fermentation kann man entweder dadurch vorbeugen, dass man das zu untersuchende Organ, beziehungsweise die zu prüfende Flüssigkeit, in siedendes Wasser einbringt oder reichlich Alkohol zusetzt. Im Uebrigen ist für den Nachweis und die quantitative Bestimmung durchaus der Weg einzuschlagen, der oben bei der Darstellung des Glykogens genau geschildert ist.

Zur qualitativen Prüfung von Flüssigkeiten auf Glykogengehalt kann man sich auch vortheilhaft der colorimetrischen Methode bedienen. Dazu muss aber die zu prüfende Flüssigkeit farblos oder nur wenig gefärbt und von neutraler Reaction sein. Man würde also eine nicht zu stark gefärbte Flüssigkeit, wenn dieselbe alkalisch reagirt, durch vorsichtigen Zusatz verdünnter Essigsäure genau zu neutralisiren und einen etwa entstandenen Niederschlag oder eine Trübung durch Filtration zu entfernen haben. Dann nimmt man zwei Reagirgläser von annähernd gleichem Durchmesser, giebt in beide zunächst einige Tropfen verdünnter, weingelber Jodjodkaliumlösung, weiter in das eine Glas 5—10 Ccm. der zu prüfenden Flüssigkeit, in das andere die gleiche Menge Wasser und vergleicht in beiden die Färbung. Während in letzterem Glase das Wasser gelb gefärbt ist, entsteht in dem ersten, wofern die zugesetzte Flüssigkeit Glykogen enthält, eine der Menge des letzteren entsprechende, mehr oder weniger starke Rothfärbung. Bezüglich der Jodreaction ist hervorzuheben, dass die zu prüfende Flüssigkeit neutrale Reaction besitzen und kalt sein muss; Zusatz von Natron- oder Kalilauge zerstört die Reaction augenblicklich, indem das Jod an das Natron oder Kali zu Jodkalium gebunden und dem Glykogen entzogen wird, kohlensaures Natron wirkt in dieser Hinsicht langsamer. Mineralsäuren heben die Reaction allmälig auf, indem sie das Glykogen in Zucker überführen. Die in der Kälte eintretende Rothfärbung verschwindet beim Erwärmen, um beim Erkalten wiederzukehren.

Literatur: Die so ausgedehnte Literatur bis zum Jahre 1877 findet sich bei v. GORUP-BESANEZ, Lehrbuch der physiologischen Chemie. 1878, 4. Aufl., pag. 217; bis zum Jahre 1880 inclusive bei F. HOPPE-SEYLER, Physiologische Chemie. 1877—1881. — **1881.** J. SCHIFFER, Centralbl. f. d. med. Wissensch. Nr. 18. SEEGEN und KRATSCHMER, Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV, pag. 467. SEEGEN, Ebenda. XXV, pag. 165. KRATSCHMER, Wiener med. Wochenschr. Nr. 8—10. SEEGEN, Ebenda. Nr. 14 und 15. — **1882.** O. NASSE, Biol. Centralbl. Nr. 10. SEEGEN, Ebenda. Nr. 19 und Arch. f. d. ges. Physiol. XXVIII, pag. 99. — **1883.** KRATSCHMER, Wiener med. Wochenschr. Nr. 13 und 14. — **1884.** LANDWEHR, Zeitschr. f. physiol. Chemie. VIII, pag. 165. SEEGEN, Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIV, pag. 388. — **1885.** SEEGEN, Ebenda. XXXVII, pag. 325 und 348. BARFURTH, Arch. f. mikrosk. Anat. XXV, pag. 529. CHITTENDEN,

und SMITH, Stud. from the laborat. of physiol. chem. New Haven., pag. 171. — **1886.** R. KÜLZ, Zeitschr. f. Biologie. XXII, pag. 161. SEEGEN, Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIX, pag. 121; XL, pag. 48 und Biol. Centralbl. VI, pag. 464. DEMANT, Zeitschr. f. physiol. Chemie. XI, pag. 142. RÖHMANN, Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIX, pag. 21. — **1887.** LAVES, Arch. f. experim. Path. XXIII, pag. 139. CRAMER, Zeitschr. f. Biologie. XXIV, pag. 67. SEEGEN, Arch. f. d. ges. Physiol. XLI, pag. 515. GIRARD, Ebenda, pag. 294. ABELES, Wiener med. Jahrb., pag. 383. — **1888.** PFLÜGER, Arch. f. d. ges. Physiol. XLII, pag. 144. MOSZEIK, Ebenda, pag. 556. N. ALDEHOFF, Zeitschr. f. Biologie. XXV, pag. 137. MANCHÉ, Ebenda, pag. 161. SCHMELZ, Ebenda, pag. 180. — **1889.** WERTHER, Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI, pag. 63. DASTRE u. ARTHUS, Arch. de physiol., pag. 473. — **1890.** SEEGEN, Die Zuckerbildung im Thierkörper. Berlin. ARTHAUD u. BUTTE, Arch. de physiol., pag. 168. SLOSSE, Arch. f. Physiol. Suppl., pag. 162. PRAUSNITZ, Zeitschr. f. Biologie. XXVI, pag. 377. HERGENHAHN, Ebenda. XXVII, pag. 215. E. KÜLZ, Ebenda, pag. 237. BLOME, Arch. f. experim. Path. XXVIII, pag. 113. — **1891.** E. KÜLZ, Festschrift für C. LUDWIG. NEBELTHAU, Zeitschr. f. Biol. XXVIII, pag. 138. — **1892.** HUPPERT, Centralbl. f. Physiol. Nr. 14. SALOMON, Ebenda, Nr. 17, S. FRÄNKEL, Arch. d. ges. Physiol. LII, pag. 125. C. VOIT, Zeitschr. f. Biologie. XXVIII, pag. 245. — **1893.** HUPPERT, Zeitschr. f. physiol. Chemie. XVIII, pag. 137, 144. HEFFTER, Arch. f. experim. Path. XXXI, pag. 225. BORUTTAU, Zeitschr. f. physiol. Chemie. XVIII, pag. 513. ZUNTZ, Arch. f. Physiol., pag. 378. BOLDT, Dissert. Würzburg. KAUSCH u. SOCIN, Arch. f. experim. Path. XXXI, pag. 398. SAAKE, Zeitschr. f. Biologie. XXIX, pag. 439. — **1894.** PAVY, Die Physiologie der Kohlehydrate. Leipzig. NOËL PATON, Edinburgh med. Journ., pag. 481. CREMER, Zeitschr. f. Biologie. XXXI, pag. 181. RÖHMANN, Arch. f. d. ges. Physiol. LV, pag. 589. M. BIAL, Ebenda, pag. 434. J. FRENTZEL, Ebenda, LVI, pag. 273. SEEGEN, Centralbl. f. Physiol. Nr. 15, 16. VAY, Arch. f. experim. Path. XXXIII, pag. 45. KÜLZ u. VOGEL, Med. Centralbl. Nr. 44.

I. Munk.

Glykokoll (von γλυκύς, süss; colla, Leim), auch Glycin, Leimsüss, Leimzucker genannt, $C_2H_5NO_2$, ist seiner Constitution nach eine Amidosäure, und zwar Amidoessigsäure, $CH_2 . NH_2 . COOH$. Es ist zuerst aus Leim durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure dargestellt worden. Am einfachsten lässt es sich aus Hippursäure (s. d.) durch Kochen mit Salzsäure, Eindampfen der erkalteten und eventuell von ausgeschiedener Benzoesäure befreiten Flüssigkeit zur Trockne, Lösen des Rückstandes in wenig Wasser, Aufkochen des Filtrates mit Bleioxydhydrat, Filtriren, Abscheiden des gelösten Bleies durch Schwefelwasserstoff und Abdampfen des Filtrats zur Krystallisation darstellen. Ebenso gewinnt man Glykokoll durch Zersetzen der Glykocholsäure (s. Galle) mit kochender Salzsäure; ferner bei Digestion des Leims mit Pankreasferment [1]), beim Erhitzen von Harnsäure mit Jodwasserstoffsäure im zugeschmolzenen Rohr (neben Kohlensäure und Ammoniak) und endlich bei Zersetzung der Substanz des Badeschwammes (Spongin), sowie des aus Rohseide darstellbaren Fibroin mit Mineralsäuren. [2]) Synthetisch gewinnt man Glykokoll durch Einleiten von Cyangas in siedende Jodwasserstoffsäure. [3])

Vorkommen. Im Organismus der Wirbelthiere ist freies Glykokoll präformirt noch nicht gefunden worden. Im freien Zustande hat es CHITTENDEN [4]) im breiten Schliessmuskel der essbaren Kammmuschel entdeckt. Es findet sich bei Wirbelthieren in Verbindung mit Cholsäure als Glykocholsäure in der Galle und in Verbindung mit Benzoesäure als Hippursäure im Harn, spärlich bei Omni- und Carnivoren, reichlich bei Herbivoren.

Eigenschaften und Reactionen. Es bildet farblose, oft grosse, harte Krystalle, rhombische Säulen oder vierseitige Prismen, von intensiv süssem Geschmack, bei 170° schmelzend und weiterhin sich zersetzend, leicht löslich in kaltem Wasser (schon in 4,3 Theilen desselben), sowie in verdünntem Weingeist, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung reagirt, obwohl das Glykokoll eine Amidosäure ist, neutral. Der Charakter einer Säure erhellt daraus, dass sich das Glykokoll mit Metalloxyden verbindet, indem der Wasserstoff der Carboxylgruppe COOH durch Metalle substituirt wird, so Glykokollsilber $C_2H_4NO_2Ag$, Glykokollkupfer $(C_2H_4NO_2)_2Cu$. In heisser Lösung von Glykokoll wird Kupferoxydhydrat zu einer blauen Flüssigkeit aufgelöst, welche beim Erkalten

tiefblaue Nadeln von Glykokollkupferoxyd ausscheidet; letztere Verbindung ist in Alkohol unlöslich. Ebenso bildet sich die Silberverbindung, wenn man Silberoxydhydrat oder kohlensaures Silber in heisser Glykokolllösung auflöst. Andererseits verbindet sich das Glykokoll auch mit Säuren, aber nicht substitutiv, sondern molecular, z. B. salzsaures Glykokoll $C_2H_5NO_2$, HCl; letztere Verbindung, als in Wasser und Alkohol leicht lösliche und zerfliessbare Krystalle, entsteht beim Abdampfen einer Glykokolllösung mit Salzsäure. Die wässerige Lösung färbt sich mit Eisenchlorid roth, löst Kupferoxydul, ferner Quecksilberoxyd und reducirt letzteres beim Erhitzen zu metallischem Quecksilber. Weder durch Kochen mit Säuren noch mit verdünnten Alkalien wird es zerstört, auch Fermente und Fäulniss scheinen es nicht anzugreifen. Beim trockenen Erhitzen, noch leichter beim Erhitzen mit Barythydrat zersetzt es sich in Methylamin und Kohlensäure, durch Einleiten von salpetriger Säure in Glykolsäure, Stickstoff und Wasser.

Entstehung und Schicksale im Organismus. Da das Glykokoll, wie erwähnt, sich bei den Wirbelthieren im freien Zustande nicht findet, so bedarf es nur der Erörterung von der Bildung und den Schicksalen der Glykocholsäure und der Hippursäure. Dass die Gallensäuren ausschliesslich in der Leber entstehen, steht ausser Zweifel (vergl. Galle). Allein der Modus der Bildung ist noch in tiefes Dunkel gehüllt. Höchstwahrscheinlich findet auch erst in der Leber die Paarung der gesondert gebildeten Stoffe, des Glykokolls und der Cholsäure zu Glykocholsäure statt; mag die Cholsäure welchen Stoffen auch immer ihren Ursprung verdanken, sicher ist jedenfalls, dass das Glykokoll von stickstoffhaltigem Material, höchstwahrscheinlich von den Eiweissstoffen, beziehungsweise den Derivaten derselben (Leim, leimgebendes Gewebe) abstammt und ein Zwischenproduct der regressiven Metamorphose der Eiweisskörper darstellt. Etwas klarer sehen wir über die Schicksale der in der Leber gebildeten Glykocholsäure. Letztere, mit der Galle in den Darm ergossen, unterliegt in den tieferen Partien des Darmrohres den dort bald schwächer, bald stärker um sich greifenden Fäulnissprocessen, bei denen die Säure in ihre Paarlinge: Cholsäure und Glykokoll gespalten wird. Die erstere geht theils als solche, theils nach Umbildung zu Dyslysin in dieser Form mit dem Koth aus dem Körper heraus, der beiweitem grössere Antheil gelangt, aus dem Darmrohr aufgesogen, durch die Pfortaderwurzeln wieder zur Leber zurück. Das Glykokoll als eine ausserordentlich lösliche und gegen Fäulniss widerstandsfähige Substanz wird höchstwahrscheinlich vollständig im Darmrohr wieder resorbirt und gelangt so in den Kreislauf. Da nach NENCKI[1]) Glykokoll auch reichlich aus Leim (beziehungsweise leimgebenden Geweben) bei der Pankreasverdauung sich bildet, so ist die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass im Darm aus eingeführtem Leim oder leimgebenden Geweben Glykokoll entsteht und von dort aus in's Blut gelangt. Nun entstehen aber beim fäulnissartigen Zerfall der Eiweisskörper im Darmrohr eine Reihe von aromatischen Verbindungen, darunter auch die Phenylpropion- oder Hydrozimmtsäure $CH_2 . C_6H_5 . CH_2 . COOH$.[5]) Diese wird, aus dem Darm resorbirt, im Körper sehr leicht (gleichwie ausserhalb des Körpers durch Chromsäure) zu Benzoësäure oxydirt, welch letztere nach der denkwürdigen Entdeckung WÖHLER's (1824) sich beim Durchgange durch den Thierkörper mit Glykokoll (unter Wasseraustritt) esterartig zu Glykobenzoë- oder Hippursäure paart und als solche durch den Harn ausgeschieden wird. Ein Theil der zur Hippursäurebildung nothwendigen Benzoësäure stammt von in den Früchten (Pflaumen, Preisselbeeren) präformirter Benzoësäure oder von, der letzteren nahestehenden Substanzen, wie Chinasäure u. A. Möglich, dass ein Theil des im Darm gebildeten, beziehungsweise dort freigewordenen Glykokolls weiterhin im Körper zur Harnstoffbildung verwendet wird, haben doch SCHULTZEN

und NENCKI [6]), sowie SALKOWSKI [7]) dargethan, dass in den Körper eingeführtes Glykokoll mehr oder weniger vollständig in Harnstoff übergeht und als solcher austritt.

Nachweis. Da das Glykokoll wenig charakteristische Reactionen besitzt, ist der Nachweis kleiner Mengen nur schwer zu führen. Auf Grund seiner Leichtlöslichkeit in Wasser, Unlöslichkeit in absolutem Alkohol und Aether und endlich der grossen Löslichkeit des salzsauren Glykokolls in Alkohol ist die Trennung des Glykokolls von anderen, gleichzeitig gelösten Substanzen ermöglicht. Hat man eine krystallisirende Substanz isolirt, die man als Glykokoll vermuthet, so liefert die Form der Krystalle, ihr süsser Geschmack, hauptsächlich aber das Verhalten der Lösung gegen Kupferoxydhydrat und die beim Erkalten der heissen Lösung sich ausscheidenden charakteristischen Krystalle die hauptsächlichsten Anhaltspunkte zur Erkennung. Immerhin wird man noch sicherer gehen, wenn man die Krystalle des Glykokollkupfers durch Bestimmung ihres Kupfergehaltes [die Verbindung $(C_2H_4NO_2)_2 + H_2O$ enthält 27,67% Kupfer] identificirt.

Literatur: [1]) NENCKI, Berichte d. Deutschen chem. Gesellsch. VII, pag. 1593. — [2]) SCHÜTZENBERGER, Bulletin de la soc. chim. de Paris. XXV, pag. 146. — [3]) EMMERLING, Berichte d. Deutschen chem. Gesellsch. VI, pag. 1351. — [4]) CHITTENDEN, Annal. d. Chem. CLXXVIII, pag. 266. — [5]) E. u. H. SALKOWSKI, Berichte d. Deutschen chem. Gesellsch. XII, pag. 653. — [6]) SCHULTZEN und NENCKI, Zeitschr. f. Biol. VIII, pag. 124. — [7]) E. SALKOWSKI, Zeitschr. f. physiol. Chem. IV, pag. 100. *I. Munk.*

Glykole, s. Alkohole, I, pag. 436.

Glykosurie (γλυκύς süss und οὐρεῖν), s. Diabetes mellitus, V, pag. 579.

Glykuronsäure oder Glukuronsäure, $C_6H_{10}O_7$. Die Säure kommt nicht als solche im Harn vor, sondern in ätherartiger Verbindung mit verschiedenen Alkoholen der Fettreihe und der aromatischen Reihe. Im normalen Harn scheint die Glykuronsäure in Verbindung mit aromatischen Alkoholen: Indoxyl, Scatoxyl, Phenol u. a. in geringer Menge vorhanden zu sein. Sie findet sich auch in der »Jaune indien« oder orientalisches Purée benannten Farbe, welche, wie SPIEGEL [1]) nachgewiesen hat, das Magnesiumsalz der Euxanthinsäure enthält; beim Erhitzen mit Wasser auf 120° spaltet sich die Euxanthinsäure in Euxanthon und Glykuronsäure. Wahrscheinlich ist auch das Indischgelb nach E. KÜLZ [2]) thierischen Ursprungs (dem Kameelharn entstammend?).

Die Säure wurde zuerst von JAFFÉ [3]) gewonnen, aber nicht isolirt. Die Reindarstellung ist dann SCHMIEDEBERG und MEYER [4]) aus den Umwandlungsproducten des Camphers im Organismus gelungen. Aus dem nach innerlicher Darreichung von Campher entleerten Harn isolirten diese Forscher eine Säure, die Camphoglykuronsäure, und spalteten letztere durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure bei Siedetemperatur:

$$\underset{\text{Camphoglykuronsäure}}{C_{16}H_{24}O_8} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Glykuronsäure}}{C_6H_{10}O_7} + \underset{\text{Campherol}}{C_{10}H_{16}O_2}$$

Weiterhin zeigte v. MERING [5]), dass die nach Einnehmen von Chloral, beziehungsweise Butylchloral, von MUSCULUS und ihm im Harn gefundene Säure, die Urochloralsäure, beziehungsweise Urobutylchloralsäure sich durch verdünnte kochende Säuren ebenfalls in Glykuronsäure und Trichloräthylalkohol, beziehungsweise Trichlorbutylalkohol spalten lässt. Aehnlich gepaarte Glykuronsäuren finden sich auch nach Einführung von manch anderen aromatischen Substanzen. So erhielt, wie bereits erwähnt, JAFFÉ nach Eingeben von Nitrotoluol eine gepaarte Glykuronsäure, KOSSEL [6]) nach Eingeben von Phenetol die Chinäthonsäure, $C_{14}H_{18}O_9$, welche beim Behandeln mit Säure ein Spaltungsproduct gab, das mit der Glykuronsäure identisch zu sein scheint. Ebenso haben NENCKI und LESNIK [7]) nach Eingeben von Naphtol im Harn des Hundes und Menschen Naphtolglykuronsäure erhalten.

Zur **Darstellung** eignet sich am besten die Euxanthinsäure (der Jaune indien), welche beim 1stündigen Erhitzen mit Wasser auf 120° in Euxanthon und Glykuronsäure zerfällt; aus der vom unlöslichen Euxanthon abfiltrirten Flüssigkeit scheiden sich beim Einengen grosse glänzende, harte Krystalle ab, welche das Lacton der Glykuronsäure vorstellen: **Glykuron**, das durch Aetz- und kohlensaure Alkalien zu Glykuronsäure regenerirt wird.

E. FISCHER und PILOTY [16]) ist die synthetische Darstellung der Glykuronsäure durch Reduction der Zuckerlactonsäure mit Natriumamalgam in saurer Lösung gelungen.

Eigenschaften. Die einbasische Glykuronsäure bildet einen in Wasser und Alkohol löslichen Syrup. Die wässerige Lösung ist ausserordentlich zersetzlich, sie zersetzt sich schon beim Eindampfen auf kochendem Wasserbad unter Bildung von **Brenzcatechin** (s. dieses). Bei 1stündigem Kochen mit Wasser, noch besser bei höherem Druck (120°) liefert sie 20% eines Anhydrids, des in Wasser löslichen, in Alkohol unlöslichen **Glykuron**, $C_6 H_8 O_6$, das in wasserhellen dicken Tafeln krystallisirt (Schmelzpunkt 167°). Auch die Lösungen des Glykuron drehen rechts, die specifische Drehung beträgt nach H. THIERFELDER [8]) + 19,3°. Im trockenen Zustande ist das Glykuron haltbar. Schon bei Wasserbadtemperatur geht die Glykuronlösung zum Theil in Glykuronsäure wieder über, daher man die wässerige Lösung am besten bei 40—50° verdunsten lässt. Noch schneller wird durch Aetz- und kohlensaure Alkalien diese Ueberführung bewirkt.

Das Kalisalz der Säure krystallisirt nach THIERFELDER in feinen Nadeln, ähnlich das Natronsalz; die Erd- und Metallsalze sind gewöhnlich amorph, das neutrale Bleisalz ist in Wasser löslich, das basische dagegen unlöslich.

Wie die Zuckerarten giebt die Säure mit Benzoylchlorid in alkalischer Lösung einen in Wasser unlöslichen, in heissem Alkohol löslichen Niederschlag von Dibenzoylglykuronsäure. Ebenso liefert sie nach THIERFELDER eine Verbindung mit Phenylhydrazin, die sich in gelben Nadeln abscheidet (Schmelzpunkt 114—115°).

Anhaltend mit starker Kalilauge erhitzt, liefert die Säure nach THIERFELDER wie der Traubenzucker Brenzcatechin und Protocatechusäure, aber keine Milchsäure, sondern Oxalsäure. Brom oxydirt die Säure zu Zuckersäure, $C_6 H_{10} O_8$, dagegen den Traubenzucker nach KILIANI zu Glykonsäure, $C_6 H_{12} O_7$; demnach scheint die Glykuronsäure zwischen der Zuckersäure und Glykonsäure zu stehen. Bei der Oxydation mit Chromsäure liefert die Glykuronsäure neben Ameisen- und Kohlensäure nach FLÜCKIGER [9]) Aceton.

Die Glykuronsäure wie das Glykuron halten Kupfer-, Wismuth- und Silberoxyd bei Gegenwart von Aetzalkali (Natron, Kali, respective Ammoniak) in Lösung und reduciren das Metalloxyd beim Kochen, analog dem Traubenzucker. Das Reductionsvermögen in Bezug auf FEHLING'sche Lösung ist nach THIERFELDER beim Glykuron ebenso gross wie beim Traubenzucker. Der Hefegährung ist sie unfähig.

Die gepaarten Glykuronsäuren haben alle die gemeinsame Eigenschaft, die Ebene des polarisirten Lichtes nach links zu drehen, im Gegensatz zu der rechtsdrehenden Glykuronsäure. Unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser werden sie in Glykuronsäure und die zugehörigen Alkohole gespalten; die meisten werden erst durch Kochen mit verdünnten Säuren gespalten, einzelne, wie die Terpenoglykuronsäure, schon in wässeriger Lösung bei Wasserbadtemperatur. Einige, wie die Urochloralsäure oder die Uronitrotoluolsäure, reduciren Kupferoxyd in alkalischer Lösung, andere, wie Butylchloralsäure, Phenolglykuronsäure, Camphoglykuronsäure, Chinäthonsäure, halten zwar Kupferoxydhydrat in Lösung, reduciren es aber beim Erhitzen nicht. Wie eingeführtes Naphthol, so paart sich nach PELLACANI [10]) auch Menthol und Borneol, nach KÜLZ [21]) auch Hydrochinon, Resorcin,

Thymol und Euxanthon im Körper mit Glykuronsäure und tritt als solche gepaarte Säure durch den Harn heraus.

Manche Alkohole, wie Phenol und Kairin, paaren sich zunächst im Körper mit Schwefelsäure und erscheinen als Aetherschwefelsäuren im Harn; erst wenn mehr Phenol oder Kairin eingeführt worden ist, als durch die vorhandene Schwefelsäure gesättigt werden kann, paart sich der Ueberschuss mit Glykuronsäure. Andere Alkohole, wie Naphthol und Indol, paaren sich sofort mit der Glykuronsäure.

Soweit bisher festgestellt, ist die Fähigkeit der einzelnen geprüften Organismen (Mensch, Hund, Kaninchen) zur Erzeugung der gepaarten Glykuronsäure eine ungleiche und wechselnde.

Im normalen Harn scheint Phenol-, Indoxyl- und Skatoxylglykuronsäure in kleinen Mengen vorzukommen.

Die Phenolglykuronsäure, $C_6 H_{11} (C_6 H_5) O_7$, durch Verfütterung von Benzol oder Phenol aus dem Harn gewonnen, stellt nach Külz[6]) lange, asbestartige Nadeln vor; sie dreht in ihren Lösungen links, reducirt aber nicht. Bei der Spaltung mit Schwefelsäure wird Phenol und rechtsdrehende, stark reducirende Glykuronsäure erhalten. Sie ist leichter zersetzbar als die Aetherschwefelsäure des Phenols und aus ihr scheint das Phenol sich abzuspalten, welches man nach Eingeben von Phenol manchmal direct durch Destilliren ohne Säurezusatz erhalten kann.

Die Indoxylglykuronsäure ist nur mangelhaft bekannt. Nach innerlicher Verabreichung von Indol dreht der Harn nach Külz links; neben der schwerer spaltbaren Indoxylschwefelsäure findet sich nach Baumann[12]) eine indigobildende Substanz, welche schon beim Stehen an der Luft durch einen Gährungsprocess unter Abscheidung von Indigo zerfällt. Schmiedeberg[13]) hat zuerst vermuthet, dass es sich hier um eine Verbindung des Indoxyl mit der Glykuronsäure handelt. Höchst wahrscheinlich ist auch auf die Zersetzung dieser gepaarten Säure die Ausscheidung von Indigo zu beziehen, welche in manchen Harnen bei der alkalischen Harngährung zu beobachten ist.

Skatoxylglykuronsäure ist höchst wahrscheinlich im Harn nach Verfütterung mit Skatol. Mester[14]) erhielt nach Skatolverfütterung beim Hunde einen stark linksdrehenden und alkalische Kupferoxydlösung reducirenden Harn, aus dem Skatoxylschwefelsäure nicht darzustellen war, der aber schon auf Zusatz von Salzsäure allein dunkelroth bis violett wurde und wahrscheinlich Skatoxyl mit Glykuronsäure gepaart enthielt. Höchst wahrscheinlich sind die Phenol-, Indoxyl- und die Skatoxylglykuronsäure, neben Kreatinin und Harnsäure, an der Reductionsfähigkeit des normalen Harns vornehmlich betheiligt. Die Glykuronsäure ist unzweifelhaft ein Oxydationsproduct des Zuckers (Traubenzucker, $C_6 H_{12} O_6$), das stetig bei der Zuckerzerstörung im Körper gebildet, grösstentheils weiter oxydirt wird, so dass immer nur geringe Antheile der Säure in den Harn übertreten. Thierfelder[8]) hat nachgewiesen, dass auch Hungerthiere, deren Lebern glykogenfrei sind, nach Einführung von Chloral und tertiärem Amylalkohol die entsprechenden Glykuronsäureverbindungen durch den Harn ausscheiden, woraus hervorgeht, dass die den Kohlehydraten nahestehenden Glykuronsäuren aus dem beim Hunger zerfallenden Körpereiweiss entstehen. Gleichzeitig hat I. Munk[15]) im Zerfall des Nahrungs- und Körpereiweiss die Hauptquelle für die reducirenden Substanzen des normalen Harns erkannt.

Literatur: [1]) A. Spiegel, Ber. der deutschen chem. Gesellsch. XV, pag. 1965. — [2]) E. Külz, Zeitschr. f. Biologie. XXIII, pag. 475. — [3]) M. Jaffé, Zeitschr. f. physiol. Chem. II, pag. 47. — [4]) Schmiedeberg und Hans Meyer, Ebenda. III, pag. 422. — [5]) v. Mering, Ebenda. VI, pag. 480. — [6]) Kossel, Ebenda. IV, pag. 296. — [7]) Nencki und Lesnik, Ber. der deutschen chem. Gesellsch. XIX, pag. 1534. — [8]) H. Thierfelder, Zeitschr. f. physiol. Chem. X, pag. 134; XI, pag. 388; XIII, pag. 275; XV, pag. 71; Ber. der deutschen chem.

Gesellsch. XIX, pag. 3148. — [9]) FLÜCKIGER, Zeitschr. f. physiol. Chem. IX, pag. 351. — [10]) PELLACANI, Arch. f. experim. Path. XVII, pag. 390. — [11]) E. KÜLZ, Arch. f. d. ges. Physiol. XXX, pag. 518; Zeitschr. f. Biologie. XXVII, pag. 247. — [12]) BAUMANN, Zeitschr. f. physiol. Chem. I, pag. 67. — [13]) SCHMIEDEBERG, Arch. f. experim. Path. XIV, pag. 307. — [14]) MESTER, Zeitschr. f. physiol. Chem. XII, pag. 132. — [15]) I. MUNK, VIRCHOW's Archiv. CV, pag. 63. — [16]) E. FISCHER und PILOTY, Ber. der deutschen chem. Gesellsch. XXIV, pag. 521.

I. Munk.

Glykyrrhiza. Zwei Arten dieser zur Familie der Papilionaceen gehörenden Pflanzengattung liefern das allgemein officinelle Süssholz (Süssholzwurzel), Radix Liquiritiae (R. Glycyrrhizae), nämlich Glycyrrhiza glabra L. (wild durch ganz Süd-Europa bis Ungarn, Süd-Russland und Nord-Persien vorkommend, in zahlreichen Ländern, wie in Spanien, Italien, Frankreich, Deutschland, Mähren u. A. im Grossen angebaut), deren Wurzel das sogenannte spanische oder deutsche Süssholz, Radix Liquiritiae (R. Glycyrrhizae Hispanica) Pharm. Austr. giebt und Glycyrrhiza echinata L. (gleichfalls im südlichen und südöstlichen Europa, dann in Süd-Sibirien verbreitet), deren Wurzel das sogenannte russische Süssholz, Radix Liquiritiae mundata (R. Glycyrrhizae echinatae, R. Liquir. Rossica) Pharm. Austr. liefert. Pharm. Germ. giebt als Stammpflanze der officinellen Süssholzwurzel die russische Form der Glycyrrhiza glabra (Gl. glandulifera) an.

Das spanische Süssholz bildet lange, einfache, cylindrische, bis 2 Cm. dicke, zähe, schwere, aussen graubraune, längsrunzlige, rissige oder etwas warzige, im Innern gelbe, am Querschnitte in der ziemlich dicken Rinde und in dem dichten Holzkörper grobstrahlig gestreifte Wurzelstücke. Es kommt auch geschält und zerschnitten im Handel vor. Die 2 bis 4 Cm. dicken, meist spindelförmigen Wurzelstücke des russischen Süssholzes, welches Pharm. Germ. von der russischen Form der Glycirrhiza glabra (Gl. glandulifera) ableitet, sind stets geschält (R. Liquir. mundata), an der Oberfläche daher faserig-rauh und wie im Innern hellgelb, leichter, lockerer und im Bruche faseriger als jene des spanischen Süssholzes, am Querschnitte übrigens gleich diesem in der Rinde und in dem meist zerklüfteten Holzkörper grobstrahlig gestreift. Aus dieser Sorte allein ist das officinelle Süssholzpulver herzustellen.

Das Süssholz schmeckt angenehm süss, schwach schleimig, nachträglich etwas Kratzen im Schlunde erzeugend. Es enthält neben reichlichem Stärkemehl, Zucker, einem gelben Farbstoff, Asparagin, Pectinsubstanzen etc. das Glykosid Glykyrrhizin (sogenannter Süssholzzucker; nach SESTINI etwas über 3% in frischer Wurzel), welches beim längeren Kochen in verdünnten Säuren sich in ein amorphes bitterschmeckendes Harz (Glykyrretin) und in Zucker spaltet.

Nach ROUSSIN (1875) ist das Glykyrrhizin, welches übrigens noch in anderen Drogen nachgewiesen wurde (so namentlich in dem Wurzelstocke von Polypodium vulgare und anderen Polypodiumarten), in dem Süssholz mit Ammoniak verbunden; er betrachtet es als eine (zwischen Gerbsäure und Pectinsäure zu stellende) Säure; das vollkommen reine Glykyrrhizin sei unlöslich in kaltem Wasser und fast geschmacklos, seine Verbindung mit Ammoniak erst bedinge seine Löslichkeit und seinen (süssen) Geschmack. HABERMANN (1878) hat die Glykyrrhizinsäure in reiner Form erhalten. Nach SESTINI (1878) ist das Glykyrrhizin in der Wurzel vornehmlich an Kalk gebunden.

Ebenso allgemein gebräuchlich wie das Süssholz selbst ist der allbekannte, daraus (durch Auskochen mit Wasser und Eindampfen des Auszugs) fabriksmässig in zahlreichen Ländern (namentlich den oben schon genannten) dargestellte Lakriz (Süssholzsaft), Succus Liquiritiae crudus (Extract. Glycyrrhizae crudum). Er kommt gewöhnlich in Stangen im Handel vor, welche je nach ihrer Herkunft in Bezug auf Grösse, Reinheit, Geschmack etc. nicht unbedeutende Abweichungen zeigen. Am geschätztesten ist im Allgemeinen die italienische Waare (Baracco, Corigliano etc.). Es sind gewöhnlich 14—15 Cm. lange, $1^1/_2$—2 Cm. dicke, stielrunde, an der Oberfläche meist glatte, schwarze, im Bruche grossmuschelige, glänzende Stangen, deren Masse, von bekanntem angenehmen süssen Geschmacke und eigenthümlichem Geruche, in kaltem Wasser sich grösstentheils (60—80%) löst. In guten Sorten beträgt der Gehalt an Glykyrrhizin 10—18%, jener an Zucker 11—16%, der an Stärke höchstens 4—5%. Nach Pharm. Germ.

sollen 100 Theile, bei 100° getrocknet, wenigstens 83 Theile zurücklassen, und darf nach Erschöpfung der lufttrockenen Waare mit Wasser von höchstens 50° und Trocknen des Rückstandes im Wasserbade das Gewicht des letzteren nicht mehr als 25 Theile betragen und derselbe mikroskopisch geprüft, Stärkekörner nicht erkennen lassen. Manche Sorten sind regelmässig mit Mehl oder auch mit Dextrin versetzt. Zum arzneilichen Gebrauche kommt der Lakriz nur in gereinigtem Zustande, als Succus Liquiritiae depuratus (Pharm. Austr., aus dem rohen Lakriz durch Maceration mit kaltem Wasser und Abdampfen des colirten Auszuges zur Trockene erhalten).

Für die Wirkung und Anwendung des Süssholzes (und seiner Zubereitungen) kommt hauptsächlich sein Gehalt an Glykyrrhizin und Zucker in Betracht; es stimmt in dieser Beziehung im Allgemeinen mit den übrigen Zuckermitteln überein.

WITTE's (1856) Selbstversuchen zufolge bewirkte Glykyrrhizin in Dosen von 15,0—30,0 nach 4 Stunden eine flüssige Darmentleerung, der in den nächsten Stunden noch 2—3 weitere folgten; ein grosser Theil des eingenommenen Mittels (12,5 nach Einführung von 30,0) fand sich in den Fäces wieder, nichts dagegen im Harn (vergl. HUSEMANN, Pflanzenstoffe, pag. 680).

Der Gebrauch der Süssholzwurzel als Arzneimittel reicht bis in die ältesten Zeiten zurück (die γλυκυῤῥίζη, DIOSKORIDES, III., C. 5 ist wohl Gl. echinata L.) und auch jetzt noch wird sie als solches viel benutzt. Zumal in der Volksmedicin steht sie gleich dem Lakriz, namentlich als Demulcens und Expectorans, in besonderem Ansehen und ganz allgemeiner Anwendung. Aerztlicherseits wird hauptsächlich nur das Pulver (als Constituens und Corrigens für Pulver, Pillen u. a. F.), besonders aber das Wurzelextract und der gereinigte Lakriz als Constituens (für Pillen, Bissen etc.) und Geschmackscorrigens (besonders für schlecht schmeckende Mixturen) benützt. Pharmaceutisch findet die Wurzel sowohl wie der Lakrizsaft ausser zur Bereitung der unten angeführten officinellen Präparate, namentlich auch als Bestandtheil zahlreicher zusammengesetzter Mittel, das Pulver überdies als häufiges Conspergens für Pillen etc. Anwendung.

Die Wurzel intern gewöhnlich im Infus oder Decoct 5,0—10,0 : 100,0 bis 200,0 Colatur.

Präparate. 1. Extractum Liquiritiae radicis, G. Glyc., Süssholzextract. Pharm. Austr. Durch Maceration der geschälten und zerschnittenen Wurzel mit Wasser erhaltenes gelbbraunes, in Wasser klar lösliches Extract. Sehr häufig als Corrigens und Constituens für feste und flüssige Arzneiformen benützt.

2. Syrupus Liquiritiae, S. Glycyrrhizae, Süssholzsyrup. Pharm. Germ. Brauner Syrup. 4 Theil russisches Süssholz werden 12 Stunden macerirt mit 1 Theil Ammoniak und 20 Theilen Wasser, worauf die abgepresste Flüssigkeit nach einmaligem Erhitzen zum Sieden auf 2 Theile eingedampft und der Rückstand mit 2 Theilen Weingeist versetzt wird. Das nach 12stündlichem Stehen erhaltene Filtrat wird durch Zusatz von weissem Syrup auf 20 Theile gebracht. — Für sich theelöffelweise oder als Zusatz zu Mixturen etc.

3. Pulvis Liquiritiae compositus, Pulv. Glyc. comp., P. pectoralis Kurellae, KURELLA'sches Brustpulver. Pharm. Germ. et Austr. Rad. Liquir. in pulv., Fol. Sennae in p. aa. 2, Fruct. Foeniculi in pulv., Sulf. dep. aa. 1, Sacchar. 6. Intern; messerspitz- bis theelöffelweise als Expectorans und Purgans.

4. Elixir e Succo Liquiritiae, E. e. succo Glyc., E. pectorale (statt des alten Elixir p. regis Daniae), Brustelixir. Pharm. Germ. Mischung einer Lösung von 1 Theile Succ. Lip. dep. in 3 Theilen Aq. Foeniculi mit 1 Theilen Liq. Ammonii anisatus, welche nach 6tägigem Stehen zu filtriren

ist. Klare braune Flüssigkeit. Intern als Expectorans theelöffelweise oder als Zusatz zu Mixturen.

5. Gelatina Liquiritiae pellucida. Durchsichtige Süssholzgallerte, Pharm. Austr., hergestellt aus einem Infus. Rad. Liquir., Gummi Arab., Saccharum und Aqua Naphae. Bekanntes Hustenmittel wie:

6. Pasta Liquiritiae flava. Gelbe Süssholzpasta, Pharm. Austr., bereitet aus Succus Liquir. dep., Gummi Arab., Sacchar., Eiweiss und etwas Vanille. Wie 5. in Täfelchen zerschnitten verkauft.

Das ammoniakalische Glykyrrhizin (Gl. ammoniacale), von dem das Süssholz circa 10% liefert, in Form einer braunen, zerreiblichen, sehr leicht in Wasser löslichen Masse von sehr süssem Geschmack, wurde von Frankreich aus empfohlen als zweckmässiger, rasch zu bereitender Ersatz der gewöhnlichen Süssholzauszüge (Infus, Decoct). Zu 1,0 in 1000, Wasser gelöst, liefert es eine bernsteingelbe Flüssigkeit von süssem Geschmacke, wie ein Infus rad. Liquiritiae. *Vogl.*

Gmunden in Oberösterreich, Eisenbahnstation der Elisabeth-Westbahn und Salzkammergutbahn, 422 Meter ü. M., am Ausflusse der Traun aus dem Traunsee, besitzt ein Curhaus, welches mit einer Trinkhalle und einer Badeanstalt verbunden ist, ferner Inhalationsanstalt für zerstäubte Soole und pneumatische Kammer. In das Badehaus wird die 24% salzhaltige Soole von der Saline Ebensee hingeleitet; ausser diesen Soolbädern werden noch Dampfbäder und Fichtennadelbäder, endlich auch kalte Bäder im Traunsee gebraucht (Schwimmschule). Molke und Kräutersäfte werden zum Trinken benutzt. Die Lufttemperatur ist während der Sommerszeit eine gleichmässige, 13—14° C. im Mittel, mild und feuchtwarm, wozu der über 3 Stunden lange und fast eine Stunde breite See beiträgt. Der in den Vormittagsstunden von Süden her wehende Wind wird um die Mittagszeit vom Nordwinde abgelöst, der am Abend dem ersteren wieder weicht. An lohnenden Ausflügen ist der durch seine trefflichen Einrichtungen ausgezeichnete Luftcurort sehr reich.

Literatur: H. Wolfsgruber, Die Curmittel von Gmunden. 1890. *Kisch.*

Gnaphalium. Flores Gnaphalii, Strohblumen (von Antennaria dioica Gärtn. (Senecionideae); obsoletes Mittel, früher als Diureticum benutzt, in Species oder Theeaufguss.

Goapulver, s. Araroba, II, pag. 115.

Goczalkowitz in Preussisch-Schlesien, Haltepunkt der Bahn Breslau-Dzieditz, etwa 200 Meter ü. M., ist ein kräftiges jod- und bromhaltiges Soolbad, das namentlich durch Beimengung von Jod und Brom in hervorragender Weise charakterisirt ist. Die Soole enthält in 1000 Theilen:

Jodmagnesium	0,0124
Brommagnesium	0,0092
Chlornatrium	32,860
Chlorcalcium	5,460
Chlormagnesium	3,154
Kohlensaures Eisenoxydul	0,120
Summe der festen Bestandtheile	41,77
Temperatur	15,25° C.

Die gewöhnliche Form der Anwendung der Goczalkowitzer Mineralwässer sind Vollbäder, entweder aus reiner oder zumeist aus mit Süsswasser verdünnter Soole. Auch Sooldampfbäder sind eingerichtet. Molke wird aus Ziegen- und Kuhmilch bereitet; der Siederaum der Soole wird zu Inhalationen benutzt. Die Krankheitsformen, die in Goczalkowitz vorzugsweise zur Behandlung kommen, sind: Scrophulose, Rhachitis, Rheumatismus, Gicht, Lähmungen, Syphilis, Hypertrophien und Fibroide des Uterus, Exsudate in den Beckenorganen. Die Badeeinrichtungen sind gut. Als Producte zur Versendung bereitet man Goczalkowitzer concentrirte Soole und Goczalkowitzer Badesalze, wovon 1½ Kgrm. auf ein Bad gerechnet werden. *Kisch.*

Godesberg, etwa $^5/_4$ Stunden oberhalb Bonn, etwas landeinwärts, bekannt wegen seiner schönen Lage in einer der herrlichsten Rheingegenden, besitzt ausser der Kaltwasserheilanstalt auch ein gut eingerichtetes Badehaus. Die dazu gehörenden Quellen sind alkalische Eisensäuerlinge; die im Jahre 1864 neugefasste »alte Quelle« enthält nach W. RICHTER an festem Salzgehalt 30,464 in 10000. Im Jahre 1872 war nach A. CLASSEN der Gehalt auf 23,504 gesunken. Nach Erneuerung der Fassung fand dann aber im Jahre 1876/77 MOHR wieder 31,8:

Chlornatrium	9,960	Kohlensaures Natron	10,396
Schwefelsaures Kali	0,301	Kohlensaure Magnesia	4,342
„ Natron	3,526	Kohlensauren Kalk	2,679
Phosphorsauren Kalk	0,008	Kohlensaures Eisenoxydul	0,210
Kieselerde	0,378	Freie Kohlensäure	34,079

Unter den Minimalbestandtheilen, welche RICHTER nachwies, fehlen Jod, Brom und Lithium nicht. Der Eisengehalt scheint etwas zu schwanken. Das als Tafelwasser versendete soll vom Eisen befreit sein. Die »neue Quelle« ist reicher an Eisencarbonat (0,42), ärmer im Salzgehalt (20,28). Der Versuch, das Wasser mit dem vollen Eisengehalt in den Handel zu bringen, wäre erwünscht. *B. M. L.*

Göhren, Ostseebad auf Rügen, mit feinsandigem Strande und schönen Waldungen; gute preiswerthe Verpflegung; warme Seebäder. Dampfschiffverbindung mit Greifswald, Stralsund und Swinemünde. *Edm. Fr.*

Görbersdorf in Preussisch-Schlesien, $1^3/_4$ Stunden von der Eisenbahnstation Dittersbach der Breslau-Freiburger Bahn, in einem weithin sich ausdehnenden Hochthale, 560 Meter ü. M. gelegen, von hohen, steil anstrebenden Bergen (800—900 Meter hoch) und dichten Waldungen umschlossen. Das Höhenklima des Ortes wurde von Dr. BREHMER zur Gründung einer Heilanstalt für Lungenschwindsüchtige benützt, welche sich aber vorzugsweise durch die von ihm daselbst zur Geltung gebrachten richtigen Principien der Ernährung und Behandlung solcher Kranken einen grossen Ruf erworben und seitdem auch mehrfache Nachahmung gefunden hat. Die in Görbersdorf angewendeten Mittel sind ausser dem klimatischen Factor: zweckmässige, sehr nahrhafte Diät, ein richtiges Mass zwischen Ruhe und Bewegungen, Genuss von Ungarwein und der Gebrauch von kalten Abreibungen, Regenbädern, Douchen. Die Diät ist folgende: Zum ersten Frühstück: Kaffe, warme oder kalte Milch, auch Chokolade, feines Roggen- oder Roggenschrotbrot, treffliche Butter, kein Weizenbrot oder Kuchen, — ebenso zur Vesper; zum zweiten Frühstück: Butterbrot, Milch, Fleisch, Eier etc.; Mittag: Fleischbrühe, kräftige Fleischspeisen mit Gemüse, Braten und Compot; nach Tisch: Kaffee; Abends nochmals Fleisch, kalt oder warm zu Kartoffeln, oder kalter Aufschnitt zu Brot und Butter, ausserdem immer warme oder kalte Milch. Ein grosses Gewicht legte BREHMER auf den verminderten Luftdruck als wirksames Agens des Klimas von Görbersdorf. Gegenwärtig befinden sich in Görbersdorf ausser der von BREHMER gegründeten noch zwei andere Heilanstalten für Lungenkranke.

Literatur: Mittheilungen aus Dr. BREHMER's Heilanstalten für Lungenkranke in Görbersdorf. Wiesbaden 1889. *Kisch.*

Görz, Eisenbahnstation der von Triest nach Italien führenden Eisenbahn, 3 Meilen vom adriatischen Meere, ist im Norden, Westen und Nordosten durch die hohen Wälle der Alpen im Allgemeinen gegen rauhe Winde geschützt, doch weht die Bora (der Ostnordost) häufig und heftig. Südost-, Süd- und Südwestwind bringen warme Luft in den Thalkessel, der Ostwind ist oft von Regen begleitet. Nach den meteorologischen Beobachtungen von 4 Jahren ergiebt sich als Mitteltemperatur: für den Monat September + 18,3°,

October + 14,0°, November + 7,6°, December + 3.8°, Januar + 2,9°, Februar + 4,8°, März + 7,6°, April 13,0° C. Auf die Winterszeit fällt also durchschnittlich eine ziemlich milde Temperatur und betragen die Tagesschwankungen zwischen 11—14° C. Die Mittagszeit hat auch im kältesten Monate durchschnittlich nahezu + 4° C. und ist während des ganzen Winters ein Sinken des Thermometers unter 0° C. selten. Die Zahl der Regentage wird in den sechs kälteren Monaten durchschnittlich mit 64 angegeben, in sehr bedeutender Menge im November. Auf diese sechs Monate rechnet man 114 windige und 67 windstille Tage. Der Luftdruck, für den Winter mit 753,55 angegeben, zeigt nur geringe Schwankungen. Im Allgemeinen charakterisirt sich das Klima von Görz durch reine, frische, mässig trockene Luft, zahlreiche heitere, sonnige Tage, mässige Schwankungen in der milden Temperatur, ziemliche Windstille und hohen Luftdruck, so dass es sich den sogenannten Seeklimaten nähert. Görz eignet sich als Uebergangsstation zu den südlicher gelegenen klimatischen Curorten besonders für die Monate September, October und November, weniger als Uebergangsstation in umgekehrter Richtung für das Frühjahr. Zum Winteraufenthalte in Görz eignen sich depotencirte Individuen, denen es vorzugsweise um höhere Temperaturen als im kalten Norden zu thun ist, scrophulöse, anämische Personen. Für Verpflegung und Unterhaltung ist gut gesorgt. *Kisch.*

Goitre, Kropf; G. exophthalmique, s. Basedow'sche Krankheit, II, pag. 681.

Goldach. Dorf unweit Rorschach, St. Gallen, besitzt eine von Simmler 1869 analysirte kalte, erdige Eisen-Manganquelle, die beim Versandt mit CO_2 imprägnirt wird; 5,2 feste Theile in 10 000 (darin Chlor 0,02, Schwefelsäure Spur, Eisenoxydul 0,33, Manganoxydul 0,2); CO_2 wenig. *B. M. L.*

Goldpräparate. Diese haben nur geringe medicinische Bedeutung. Sie wirken (namentlich Goldchlorid) ziemlich stark ätzend. In kleinen Dosen (0,01—0,02—0,05! pro dosi) wird Auronatriumchloratum noch gegen Neurosen gegeben; früher war es auch gegen inveterirte Lues im Gebrauch. Es ist sehr leicht zersetzlich, wird am besten noch in rein wässeriger Lösung in vitro nigro verordnet.

Pharmaceutisch wird Aurum foliatum, Blattgold, zur Ueberziehung von Pillen verwendet, wenn Silber nicht genommen werden darf, weil die Bildung von Schwefelsilber zu fürchten ist. *Geppert.*

Goldregen, s. Cytisus, V, pag. 284.

Goldschwefel, s. Antimon, I, pag. 656.

Goletta an der nordafrikanischen Küste, Hafenort von Tunis (mit letzterem durch Eisenbahn verbunden), Seebad.

Gonagra (γόνυ und ἄγρα), Kniegicht; Gonalgie (γόνυ, ἄλγος), Knieschmerz.

Gonarthritis (γόνυ, ἄρθρον); Gonarthrocace (γόνυ, ἄρθρον, κακός); Gonitis, Kniegelenkentzündung; vergl. Kniegelenk.

Gonococcus, s. Tripper.

Gonorrhoe (γονόῤῥοια, von γόνος Same, ῥεῖν fliessen), Samenfluss = Spermatorrhoe, gewöhnlich aber als Synonym von Blennorrhoe der Urethra virilis, und zwar für die auf Gonococcen-Infection beruhenden Formen derselben gebraucht; vergleiche Tripper.

Gontenbad (47° 20′ n. L., 9° 20′ ö. L. Gr.), das älteste Appenzeller Bad, liegt östlich von Gonten, einsam und völlig frei in einem offenen

Thale, 884 M. über Meer. Zu den Bädern werden kalte erdige Eisenwässer benützt, worin nach Löwig's Analyse enthalten sein soll unter 3,2 festen Bestandtheilen in 10000: kohlensaures Eisenoxydul 0,43. Freie CO_2 fehlt fast ganz. Der anhaltende innerliche Gebrauch verursacht leicht Constipation. Das grosse Cur- und Badehaus beherbergt unter seinen Gästen meistens chlorotische Frauen, Reconvalescenten, auch viele Milch- und Molken-Trinker. Aehnlich verhält es sich mit dem Jacobsbade (869 M.), welches eine Stunde westlich von Gonten liegt und besonders vom wohlhabenden Mittelstande besucht wird, vorzugsweise aber Milch-Curort ist. Auch hier kommt ein erdiges Eisenwasser innerlich und äusserlich zur Anwendung. Die von Kayser (1869) ausgeführte Analyse ergab aber in 2,9 Salzgehalt nur 0,07 kohlensaures Eisenoxydul. Der Ort liegt ziemlich geschützt und wird Solchen zum Aufenthalt empfohlen, welche an leichten Bronchialkatarrhen und Spitzenkatarrh leiden. *B. M. L.*

Gorädschewodsk-Thermen, früher Katharinenquellen genannt, die heissesten des Kaukasus, etwa 2 g. Ml. südlich vom Terek, 3 Ml. nordöstl. von Grosnoe, etwa unter 43° 30′ n. Br., am Ursprunge 91° C. warm. Fester Gehalt in 10000: 10,2 meist kohlensaures und schwefelsaures Natron, wenig Kochsalz; auch schwefligsaures Natron wird angegeben. Die naphthahaltigen Gase enthalten SH_2 und CO_2. Es ist jetzt ein Militärbadehaus mit Gasdampfbädern an diesen merkwürdigen alkalischen Schwefelthermen. *B. M. L.*

Gossypium herbaceum, Baumwollpflanze (Malvaceae). In den Südstaaten der nordamerikanischen Union steht die Wurzel der Baumwollpflanze, Radix Gossypii, in dem Rufe, in Form eines Decoctes als Emenagogum und Abortivum zu wirken. Die Wurzelrinde enthält harzige Bestandtheile, auf welche vielleicht die Wirkung zurückzuführen ist.

Man [1]) hat das Mittel methodisch am Kranken zunächst bei primärer und secundärer Wehenschwäche mit im Allgemeinem sehr günstigem Erfolge angewandt. Gebraucht wurde ein jedes Mal frisch dargestelltes Infus von 3—6,0 auf eine Tasse Wasser (halbstündlich 1—2 Theelöffel) oder von dem Fluidextract 1—2 Theelöffel halbstündlich bis stündlich.

Bei Frauen mit Fibromyomen war die Wirkung des Mittels auf die Häufigkeit und Heftigkeit der Blutungen eine ganz ausgezeichnete. Bei manchen dieser Kranken konnte auch eine messbare Verkleinerung des Tumors in 5—6 Monaten beobachtet, bei anderen ein Weiterwachsen, sowie Recidive nach 6—8monatlichem Gebrauch vermisst werden. Günstige Erfolge wurden auch bei Subinvolution nach Geburten und Aborten, sowie bei hartnäckigen Nierenblutungen erzielt. Für diese gynäkologischen Fälle beträgt die Dosirung entweder täglich einmal ein Infus von 10,0 oder zweimal von 7,5 Grm.; vom Fluidextract 2—3mal täglich 2 Theelöffel in einem Weinglas Zuckerwasser.

Auch Massini [2]) sah in 2 Fällen von klimakterischer Blutung gute Erfolge.

Es kann sich die Rad. Gossypii geburtshilflich nicht mit der Intensität der contrahirenden, blutstillenden Wirkung des Mutterkorns messen. Man braucht, um den Effect von Ergotin zu erreichen, zu viele Dosen, und die Zeitdauer bis zum Eintritt desselben ist eine wesentlich längere. Dafür aber kann man das Mittel da schadlos verabreichen, wo Secale sehr leicht nachtheilig wirkt, nämlich während der ersten Periode der Geburt. Auf gynäkologischem Gebiete hingegen, wo die Schnelligkeit der Wirkung weniger Haupterforderniss ist, kann das Gossypium nicht nur mit dem Ergotin concurriren, sondern sehr wohl in vielen Fällen dasselbe ersetzen, besser und nachhaltiger wirken und kann in bequemer Weise ohne den

Schmerz der subcutanen Einspritzung und ohne Nebenerscheinungen bei Verabreichung per os genommen werden.

Literatur: [1]) Prochownick, Arch. f. Gyn. XXII, Heft 1, und Centralbl. f. Gyn. 1884, Nr. 5. — [2]) Massini, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1885, Nr. 16. *L. Lewin.*

Gourock, Seebad an der Westküste Schottlands, unterhalb Glasgow (Renfrewshire) am Clyde unweit der Mündung desselben in den Nord-Canal; Badestrand gut, Klima erfrischend. *Edm. Fr.*

Graal, Ostseebad in Mecklenburg-Schwerin in waldreicher Gegend zwischen Stralsund und Rostock. *Edm. Fr.*

Graaf'sche Follikel, s. Eierstock, VI, pag. 246.

Grabalos (Provinz Logroño), Oertchen 34 Km. von Castejon, 42° 5′ n. Br., etwa 2,5′ w. L. v. Gr., 340 M. über Meer. Laues Gypswasser (16°). In 10000 nach Andrés und Merino (1857) 11,2 fester Gehalt, meist schwefelsaurer Kalk; auch Schwefelcalcium 0,3. Wirkt in grösserer Gabe abführend. In Bädern wie andere erdige Schwefelwässer gebraucht. *B. M. L.*

Gräfenberg in Oesterr.-Schlesien, eine zu Freiwaldau gehörende Colonie, Eisenbahnstation Freiwaldau-Gräfenberg, liegt an einem Vorberge des Hirschbadkammes, 632 Meter ü. M. Die höchstgelegenen Häuser, welche die Kaltwassercuranstalt (ursprünglich von Vincenz Priessnitz begründet) bilden, sind durch einen vorliegenden bewaldeten Bergrücken gegen Nord- und Nordostwinde geschützt. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt + 7° C. Die Luft ist der Höhenlage und dem Reichthum von Nadelholzwald entsprechend äusserst kräftig, belebend und ozonreich. Vorherrschend sind der Südost- und der Nordwestwind. Atmosphärische Niederschläge sind ziemlich häufig.

Literatur: A. Koránvi, Die Gräfenberger Wassercur. Freiwaldau 1885. *Kisch.*

Graefe'sches Symptom, s. Basedow'sche Krankheit, II, pag. 687.

Gräna unweit Guadix im Südosten Spaniens (etwa 37° 20′ n. B., 2,30′ w. L. v. Gr.) mit Thermen bis 40° C. Fester Gehalt 24,5 in 10000, meist Kalk- und Magnesiasulfat, auch viel Eisencarbonat. Nach anderer Angabe sind es Schwefelthermen. *B. M. L.*

Gränichenbad unweit Bad Schinznach mit erdiger Eisenquelle und einem Neubau. *B. M. L.*

Grahambrot, s. Ernährung, VII, pag. 290.

Gramen, s. Agropyrum, I, pag. 335.

Gram'sche Methode, s. Bakterienbeobachtung.

Granada, Alhama de, 37° n. Br., 4° westl. L. Gr., Thermen bis 5° C. Der nicht grosse Salzgehalt besteht vorzüglich aus Chlornatrium und Magnesiasulfat. Mit dem »hinlänglich« vorhandenen Schwefel muss es nicht weit her sein, da das Wasser als geruch- und geschmacklos beschrieben wird. Diese Bäder werden viel besucht, hauptsächlich von Rheumatischen. *B. M. L.*

Granatum. Von dem ursprünglich in Vorderasien einheimischen, dort, gleichwie in vielen wärmeren Gegenden der Erde, besonders aber im Mittelmeergebiete cultivirten und verwildert vorkommenden Granatbaume. Punica Granatum, aus der Familie der Myrtaceen, ist die Rinde (Stamm-, Ast- oder Wurzelrinde), Cortex Granati (Pharm. Germ. et Austr.) officinell.

Mehrere Pharmakopöen fordern ausdrücklich die Wurzelrinde; man kann sich aber unschwer überzeugen, dass die Handelswaare allerdings ab und zu aus Wurzelrinde, in der Regel aber aus blosser Ast- und Stammrinde oder aus einem Gemenge von dieser mit Wurzelrinde besteht.

Die Wurzelrinde bildet meist nur unansehnliche, halbflache oder rinnenförmige, zuweilen mit anhaftenden Holzsplittern versehene und dann gewöhnlich nach aussen umgebogene, ebenbrüchige Stücke mit brauner Aussenfläche, welche Längsrunzeln und zerstreute Höcker, an stärkeren Stücken flach-muschelige, gelbbraune Exfoliationen und unter dem abgeschabten Korküberzuge eine gelbe oder gelbbraune Farbe zeigen. Auf der gelblichen Querschnittsfläche erscheint die Rinde durch sehr feine radiale und tangentiale Linien kleingefeldert.

Die verschieden grossen, an 1—2 Mm. dicken Stücke der Ast-, respective Stammrinde, wie sie gewöhnlich die Handelswaare bilden, zeigen eine glatte gelbe oder röthlichgelbe Innen- und eine graubraune, runzelige oder mit gelbbraunen Korkleisten versehene, zwischen diesen glatte, weissliche, oft silberglänzende Aussenfläche, welche sehr häufig zerstreute Flechtenapothekien oder ganze Flechtenlager trägt. Unter der abgeschabten Aussenrinde erscheint die glatte glänzendgrüne Aussenfläche der (chlorophyllführenden) Mittelrinde. Schüttelt man 1 Theil zerkleinerter Granatrinde mit 100 Theilen Wasser, so erhält man nach 1 Stunde einen gelblichen Auszug, aus welchem durch Kalkwasser rothe Flocken abgeschieden werden. Mit 10 Theilen Wasser verdünnt, färbt sich dieser wässerige Auszug auf Zusatz von verdünnter Eisenchloridlösung (1 : 100) blau.

Die Granatrinde schmeckt stark zusammenziehend in Folge ihres ansehnlichen Gehaltes (22% nach Wackenroder) an einem eisenbläuenden Gerbstoff (Granatgerbsäure), neben welchem sie auch Gallussäure enthalten soll; sie enthält ferner Mannit (Granatin, Latour de Tries), Stärkemehl und sehr reichlich Kalkoxalat. Tanret (1878—1880) hat darin vier Alkaloide nachgewiesen, drei flüssige (Pelletierin, $C_{16}H_{15}NO_2$, von dem aus der gewöhnlichen Handelsrinde 0,4% als Sulfat erhalten wurden; Methylpelletierin, $C_{18}H_{17}NO_2$, und das mit dem Pelletierin isomere Isopelletierin) und ein krystallisirbares (Pseudopelletierin, $C_{18}H_{15}NO_2$; 0,3 bis 0,6 pro Mille). Die Stammrinde soll vorwiegend Pelletierin, die Wurzelrinde mehr Methylpelletierin enthalten. E. W. Stoeder (1890) fand in frisch von Java bezogener, sorgfältig gesammelter und getrockneter Wurzelrinde einen Alkaloidgehalt von 1,71 bis 3,75% (Alkal. als Hydrochlorate). Den höchsten Gehalt ergab die Wurzelrinde der weissblühenden Culturform (auf Java werden drei nach der Farbe der Blumen unterschiedene Varietäten cultivirt), welche auch auf Java als Bandwurmmittel am höchsten geschätzt ist.

Nach in Frankreich angestellten Versuchen wirken alle toxisch, am meisten das Pelletierin, welches zu 0,2 Kaninchen in einer halben Stunde unter Lähmungserscheinungen tödtet. Bei Fröschen soll es ähnlich dem Curare wirken, beim Menschen zu 0.4—0.5 intern oder subcutan applicirt, Schwindel, Sehstörung, Schwächegefühl in den Gliedmassen, besonders in den Beinen, zuweilen Uebelkeit, Erbrechen, Zuckungen und Krämpfe einzelner Muskelgruppen, besonders der Wadenmuskeln produciren (Dujardin-Beaumetz). Uebrigens liegen schon ältere Beobachtungen vor, wonach grosse Gaben der Granatrinde ausser Uebelkeit, Erbrechen, Kolik etc. vorübergehend Schwindel, Betäubung, allgemeines Unwohlsein etc., angeblich selbst Krämpfe erzeugen können.

Nach den experimentellen Untersuchungen von W. v. Schroeder (1884) steigert das Pelletierin bei Fröschen die Reflexerregbarkeit bis zu meist kurz anhaltenden tetanischen Anfällen; dazu gesellt sich eine veratrinähnliche Action auf die Muskeln. Eine curareartige Wirkung tritt nur nach grossen Gaben oder nach kleinen Gaben gegen das Ende auf. Bei Warmblütern gehört es zu den weniger heftig wirkenden Giften. Bei Kaninchen betrug die letale Dose bei directer Einführung in die Blutbahn 0,3, bei subcutaner Application werden bedeutend grössere Gaben vertragen, offenbar wegen rascher Elimination des Giftes. Für Tauben war die Dosis letalis 0.28, für Meerschweinchen 0,25—0,28 pro Kilo Körpergewicht. Auch bei Wärmblütern tritt die Wirkung auf das Centralnervensystem in den Vordergrund: Erhöhung der Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes und Störungen der Locomotion, die wohl auf das Kleinhirn zu beziehen sind, bilden die wichtigsten Intoxicationssymptome. Weiterhin ergab sich eine

erhebliche Steigerung des Blutdruckes durch vorübergehende Erregung des vasomotorischen Centrums und eine Lähmung des Vagus.

Das Pelletierin, rein dargestellt eine farblose oder gelbliche ölige Flüssigkeit von eigenartigem aromatischem, etwas narkotischem Geruche, an der Luft leicht verharzend, in 20 Theilen Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform löslich, scheint auch das therapeutisch wirksamste unter den Alkaloiden der Granatrinde zu sein.

Nach klinischen Erfahrungen in Frankreich sind nur Pelletierin und Isopelletierin therapeutisch, und zwar nahezu gleich wirksam, während die beiden anderen Alkaloide keine Cestoden abtreibende Wirkung haben. Auch hat man gefunden, dass eine Combination der Alkaloide, beziehungsweise ihrer Salze mit Acidum tannicum weit sicherer wirkt, als die Darreichung derselben ohne Gerbsäure. Es ist dies verständlich bei der Ueberlegung, dass die betreffenden Salze rasch zur Resorption kommen und daher eher Vergiftungserscheinungen als die therapeutische Wirkung zur Folge haben können. Durch die Beigabe des Acidum tannicum wird ihre Resorption beschränkt und können sie daher ihre volle Wirkung auf den Darmparasiten ausüben. DUJARDIN-BEAUMETZ wandte meist 0,3 Pelletierin- oder Isopelletierinsulfat mit 0,5 Acid. tannic. auf 30,0 Aq., BÉRANGER-FÉRAND 0,35—0,4 Pellet. Sulf. oder Pellet.- und Isopellet.-Sulf. mit 1,0—1,5 Acid. tannicum angeblich meist mit vollständigem Erfolge an Der allgemeinen Anwendung des Pelletierin steht allerdings sein hoher Preis im Wege.

Die Granatrinde war, gleich anderen Theilen des Baumes (Blüthen, Fruchtschale, Samen etc.), schon von den alten Aerzten medicinisch benützt, kam im Laufe der Zeiten in Vergessenheit und wurde in den ersten Decennien unseres Jahrhunderts von Indien aus, wo sie namentlich auch als Mittel gegen chronische Durchfälle und Dysenterie bei den Eingeborenen in grossem Ansehen steht, wieder von Neuem in Europa bekannt und in den europäischen Arzneischatz aufgenommen. Nach Vielen ist die Wurzelrinde therapeutisch wirksamer als die Ast-, respective Stammrinde, nach Anderen kommt letzterer die gleiche Wirksamkeit zu wie der Wurzelrinde. In Wirklichkeit scheint ein beträchtlicher Unterschied nicht zu bestehen. Denn gewiss sind, seit Cortex Granati officinell ist, die meisten Bandwürmer durchaus nicht mit der Wurzelrinde, sondern mit der Ast-, respective Stammrinde abgetrieben worden. Einige Praktiker verlangen die frische Wurzel wildgewachsener oder verwilderter Bäume als die am sichersten wirkende.

Man giebt die Rinde am besten im einfachen Decoct, am häufigsten im Macerationsdecoct zu 60,0—70,0 auf 300,0—500,0 Colat. Morgens nüchtern in drei Portionen in $^1/_2$stündlichen Intervallen, nachdem man den Tag früher fasten und Abends ein Purgans (Ol. Ricini) nehmen liess. Ein einfaches Macerat soll ungleich milder wirken, als das Macerationsdecoct (NIEMEYER). Meist in Kurzem (1—3 Stunden) erfolgt der Abgang des Helminthen, gewöhnlich in toto sammt Kopf, in einem Knäuel; geschieht dies in der angegebenen Zeit nicht, so reicht man nochmals 30,0—60,0 Oleum Ricini. BETTELHEIM (1878) empfiehlt als rasch und sicher wirkend (in $^3/_4$—2 Stunden bei Taenia solium und Taenia mediocanellata) das Eingiessen einer sehr concentrirten Granatwurzelabkochung auf einmal in den Magen mit Hilfe eines Schlundrohres, nachdem der Patient 18—24 Stunden früher gefastet und den Darm entleert hat.

Extractum Granati, Granatrindenextract, Pharm. Austr. Alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz, intern statt des Decocts, als weniger unangenehm, aber auch weniger sicher wirkend, zu 10,0—25,0 für sich oder mit anderen Bandwurmmitteln in Gallertkapseln, Mixturen, Electuarien. — Von DE VRIJ wurde (1884) ein trockenes wässeriges Extract zu 4.0 in $^1/_4$stündigen Einzeldosen von 0.5 in Pulverform, die letzte Dosis mit Calomel (0,1) empfohlen.

Literatur: DURAND, Etude sur l'écorce de la racine de Grenadier. Journ. d. Pharm. et Chimie. 1878, XXVIII, 168. — TANRET, Sur la pelletierine. Ibid., pag. 166. — TANRET, Sur les tacalies du Grenadier. Ibid. 1879, XXIX, 514 und 1880, pag. 434. — PETIT, Note sur le annate de Pelletierine. Ibid. 1879, XXX, 398. — DUJARDIN-BEAUMETZ, Annuaire de

thérapeutique etc. 1880, 196, 202. — BÉRANGER-FÉRAND, Ibid., pag. 197. — W. v. SCHROEDER, Arch. f. experim. Path. und Pharm. 1884, XVIII, 381 ff. — J. KAMNITZER, Ueber die Wirkungsweise der Granatwurzelrinde. Inaug. Dissert. Berlin 1883. — STOEDER, Alkaloidegehalte van indische Granatwurzelbasten. Nederl. Tijdschr. voor Pharm., Chem. en Toxicol. 1890, pag. 299. — E. AWENG, Ueber wirksame Granatwurzelrinde. Pharm. Ztg. 1890, pag. 447.

Vogl.

Grandcamp (Dep. Calvados), kleines Seebad unweit Cherbourg, an der Seinebucht des Aermelcanals, mit gutem Badestrande. *Edm. Fr.*

Grange-over-Sands, kleines Seebad an der Westküste Englands (Lancashire) an der Morecambe-Bucht unweit Ulverston mit gutem Badestrande und erfrischendem Klima. *Edm. Fr.*

Grandrif, Puy de Dome, mit kaltem Sauerwasser, welches merkwürdig ist durch den geringen Salzgehalt 3,57 in 10000, meist Erdcarbonate, wenig Eisen. Gebrauch bei Intermittens.

Literatur: MAISONNEUVE, 1860; LECOQ, 1854. *B. M. L.*

Granula, als Arzneiform, s. Pillen.

Granularatrophie der Leber, s. Lebercirrhose.

Granulationen, s. Ulceration.

Granulationsgeschwulst, s. Neubildungen.

Granville, befestigtes Seestädtchen (Dep. La Manche) mit besuchtem Seebade im Aermelkanale. Guter Strand, Flut sehr hoch ansteigend. *Edm. Fr.*

Grao, auch Graode Valencia, bei Valencia (Provinz Valencia), Seebad am mittelländischem Meere mit feinsandigem Strande; mit dem benachbarten Carbagnal (s. dasselbe) Haupt-Modebad Spaniens. *Edm. Fr.*

Graphische Untersuchungsmethoden (im Allgemeinen). Die Anwendung graphischer Darstellungen auf dem Gebiete der Physiologie und der pathologischen Physiologie hat von Jahr zu Jahr sich auf weitere Kreise hinaus erstreckt. Der bedeutendste Vortheil der Methode liegt ganz vornehmlich darin, dass dieselbe unmittelbar in einem System weniger Linien dem Beobachter Alles das klar und anschaulich wie aus einem Gusse darzustellen vermag, was in dieser Uebersichtlichkeit auch die minutiöseste Beschreibung oder die Aufführung ganzer Reihen von Zahlen niemals bieten kann. Noch vor wenigen Jahren beschränkt auf wenige, zum Theil enge Gebiete und ausgerüstet mit einem nur bescheidenen Armamentarium von Werkzeugen, hat die graphische Methode gegenwärtig eine ziemlich bedeutende Menge von Gebieten in Besitz genommen, die sie mit Hilfe eines wohl erprobten reichen Apparatenschatzes fruchtbar bearbeitet. — Die graphische Methode befasst sich in erster Linie mit der Darstellung schnell verlaufender Bewegungsvorgänge, z. B. der Herzbewegung, der Athembewegungen, des Pulsschlages, der Muskelbewegungen u. A. Diese nehmen gerade das ärztliche Interesse ganz vorwiegend in Anspruch, zumal zahlreiche pathologische Abweichungen dieser Bewegungsvorgänge durch die graphische Untersuchung ihrem Wesen nach ergründet worden sind. — Diesem Gebiete ferner steht die Verwendung graphischer Darstellungen für die Registrirung theils langsamer sich vollziehender Bewegungen, theils anderer im lebenden Organismus sich entwickelnder Phänomene. Hierher gehört zunächst das graphische Untersuchungsgebiet über den Verlauf der Temperatur des Körpers (Thermographie), welche namentlich in der Construction der Fiebercurven bei den verschiedenartigsten Erkrankungen jedem Arzte geläufig geworden ist. Im steten Vergleich mit der normalen Tages- und Nachtcurve (vergl. LANDOIS, Lehrbuch der Physiologie. 8. Aufl., Wien 1896, pag. 415) bietet die

thermographische Curve, namentlich in den acuten febrilen Erkrankungen dem Arzte ein hochwichtiges Richtmaass seiner therapeutischen Eingriffe. Die Thermographie befasst sich aber auch mit Untersuchung kürzerer Perioden der Wärmeschwankungen, wie sie nach Einwirkung zahlreicher Eingriffe auf den Körper zur Erscheinung kommen, z. B. nach der Anwendung kalter oder warmer Bäder, partialer oder allgemeiner, nach Einspritzungen z. B. in das Rectum, Abreibungen, ferner nach Verabreichung verschiedenartigster Arzneimittel, nach Reizung der die Wärme beherrschenden vasomotorischen und vasodilatatorischen Nerven oder der die Wärme beherrschenden Nervencentra. Das Alles kann hier nur angedeutet werden, da es an anderer Stelle seine Erledigung findet. — Auch die folgenden Objecte graphischer Darstellungen können hier nur angedeutet werden: Die Mekographie, d. h. die graphische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Entwicklung des Wuchses, der Grösse und des Gewichtes des Menschen (worüber QUETELET in seinem verdienstvollen Werke: »Ueber den Menschen und die Entwicklung seiner Fähigkeiten, oder Versuch einer Physik der Gesellschaft«, deutsch von RIECKE, Stuttgart 1838, auf pag. 346 verschiedene Curven entworfen hat); — die Dynamographie oder die graphische Darstellung der Entwicklung der Körperkraft oder der einzelnen Muskeln (Curven bei QUETELET, pag. 386). — Auch auf die Darstellung der Curve der Lebensfähigkeit in den verschiedenen Altern (QUETELET, pag. 386), der Entwicklung der sittlichen und geistigen Fähigkeiten (QUETELET, pag. 408), der Entwicklung des literarischen Talentes (pag. 423) und des Hanges zum Verbrechen (pag. 544) u. A. hat sich die graphische Untersuchung erstreckt. Dies Alles führt uns in das Gebiet der Statistik, auf welchem die veranschaulichende Curve gleichsam den belebenden Faden durch das oft trockene Gebiet hindurch zieht.

Nach diesem kurzen Hinweis auf die verschiedenen Gebiete der graphischen Untersuchungen, von denen viele, als der praktischen Medicin offenbar zu fern liegend, hier keine Bearbeitung finden können, wenden wir uns zur Darlegung der Requisiten für die Ausführung der graphischen Untersuchungen im engeren Sinne.

I. Die registrirenden Werkzeuge.

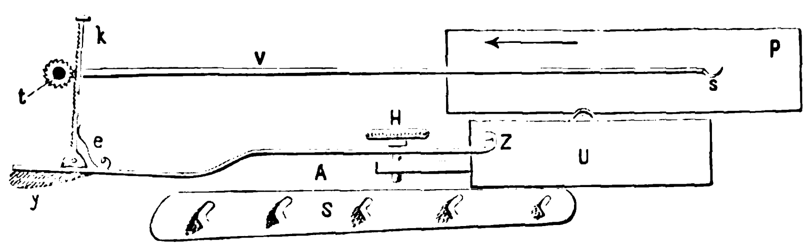
Um die Curven irgend eines Bewegungsvorganges, z. B. des Pulsschlages, des Herzstosses u. A., zu verzeichnen, muss in erster Linie der Anforderung genügt werden, dass die Bewegung selbst, welche in der Regel nur in geringen Excursionen sich vollzieht, in vergrössertem Maassstabe dargestellt werde. Am einfachsten erreicht man dieses durch die Uebertragung der Bewegung auf einen Hebelarm. Greift hier der Bewegungsimpuls dicht am Unterstützungspunkte ein, so wird die Spitze des Hebels die Bewegung in vergrössertem Massstabe darstellen, welcher um so bedeutender sein muss, je länger der Hebelarm ist. Als Beispiel mag der vielverwendete MAREY'sche Sphygmograph dienen (Fig. 31). Die am Ende einer elastischen Metallfeder *(A)* befindliche Pelotte *(y)* drückt gegen die Schlagader an und empfängt so den Bewegungsimpuls. Durch eine senkrecht auf der Pelotte emporstehende Zahnstange *(k)* wird die Bewegung auf die gezähnte Rolle *(t)* übertragen, von welcher der lange Schreibhebel *(v)* horizontal gerichtet ist. Die Spitze des letzteren *(s)* wird natürlich in vergrössertem Massstabe die Bewegung auf das durch ein Uhrwerk *(U)* an derselben vorbeigeführte Täfelchen *(p)* verzeichnen. — Auch die zum Zwecke der Verzeichnung von Muskelzuckungen construirten Myographien (v. HELMHOLTZ) zeichnen vielfach durch Uebertragung der zuckenden Bewegung des Muskels auf ein Hebelwerk.

Der Schreibhebel sei leicht und starr (daher empfiehlt sich ein ausgeschnittenes Stäbchen von Schilf) und ohne grosse Masse. Soll die Schreibspitze auf berusster Fläche

schreiben, so dient als solche zweckmässig ein spitz zugeschnittenes Streifchen von dünnem Aluminiumblech. Man kann aber auch mit Tinten schreiben: alsdann ist an der Spitze des Schreibhebels eine kleine Feder befestigt, die man aus Gänsekiel, Metall oder aus Glasröhrchen hergestellt hat. — Man kann den Schreibhebel so einrichten, dass die bewegende Kraft je nach Bedürfniss, d. h. wie die Grösse und Stärke der zu untersuchenden Bewegung es mit sich bringt, entweder näher oder ferner vom Drehpunkt eingreift. — Ferner kann man die bewegende Kraft durch Druck oder durch Zug, je nach Art der zu registrirenden Bewegung, auf den Hebel wirken lassen. — Unter Umständen kann es erwünscht sein, den Schreibhebel zu equilibriren: Dies geschieht einfach so, dass man den Hebel nach der anderen Seite, jenseits über den Drehpunkt hinaus verlängert (wie einen Wagebalken) und hier die passenden Gegengewichte anbringt. Im Gegensatze hierzu kann unter Umständen eine Belastung des Hebels nothwendig werden, welche leicht durch Anbringen von Gewichten an denselben erreicht wird. — Da der Schreibhebel beim Auf- und Niedergehen eine Bewegung um seine Achse macht, wie der Zeiger auf der Uhr, so zeichnet die Spitze desselben auf der seitlich von ihm vorbeigeführten Schreibfläche unter Kreisbogenführung, d. h. sie bewegt sich innerhalb eines Abschnittes der Peripherie eines Kreises. Findet das Zeichnen statt auf einer sich fortbewegenden Fläche, so zeichnet die Spitze Abschnitte einer Spirallinie. Dieser Umstand erschwert die genaue zeitliche Ausmessung der Curven. Daher ist es zweckmässig, die Zeichenspitze so zu construiren, dass sie gerade Linien zeichnet. Man erreicht dies dadurch, dass man die Schreibfläche nicht seitlich, d. h. parallel mit dem Hebel vorbeiführen lässt, sondern senkrecht zur Schreibspitze (wie ich es an meinem Angiographen angewendet habe; vergl. Artikel Puls mit Abbildung). Die letztere muss dann so construirt sein, dass sie durch ein Gewichtchen oder leichtes Anfedern mit der Schreibfläche sich in Contact erhält, was leicht zu erreichen ist.

In einer zweiten Reihe registrirender Werkzeuge wird die Bewegung nicht direct auf den Hebel übertragen, sondern indirect durch Luftübertragung vermittels der zuerst von J. B. Upham in Boston construirten und nach ihm genannten Upham'schen Kapseln. Im Grunde genommen handelt es sich um Nichts anderes, als um die Anwendung der Uebertragung der Bewegung wie sie bei den Luftdruck-Haustelegraphen u. dergl. längst zur Anwendung gekommen ist. Brauchbare Werkzeuge für die Physiologie und Pathologie schuf dann nach Buisson's Anregung (1858) Marey. Zur

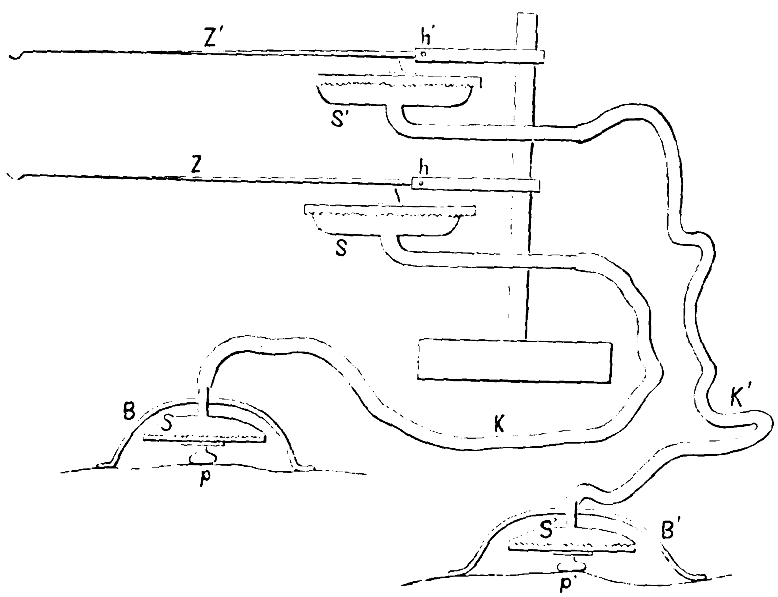
Fig. 31.



Veranschaulichung dient die beigegebene Zeichnung (Fig. 32). Zwei Paare tellerförmiger Messingschüsselchen (sogenannte Upham'sche Kapseln) (*SS* und $S^1 S^1$) sind in der Mitte ihres Grundes von einem dünnen Metallröhrchen durchsetzt. Die Enden dieser letzteren sind je durch einen Kautschukschlauch (*K* und K^1) verbunden. Die sämmtlichen vier Tellerchen sind mit Kautschukmembran überspannt; von der Mitte der beiden Kautschukmembranen (*S* und S^1) ragt je eine knopfförmige Pelotte (*p* und p^1) hervor, welche auf die Stelle der zu registrirenden Bewegung applicirt wird. Um dieselben hier zu fixiren, dienen die Metallbügel (*B* und B^1), welche sich auf der umgebenden Haut stützen. Von der Mitte der beiden anderen Kautschukmembranen der Tellerchen (*S* und S^1) ragt je ein scharfes Plättchen hervor, welches dicht je am Hypomochlion (*h* und h^1) eines einarmigen, sehr leichten Schreibhebels (*Z* und Z^1) liegt. Es leuchtet ein, dass ein Druck auf die Pelotten (*p* und p^1) der einen Kautschukmembranen die anderen emporwölben macht, wodurch vermittels des genannten Plättchens die Bewegung auf die Schreibhebel übertragen wird. Das in beigefügter Figur gezeichnete Werkzeug hat den gesammten Registrirapparat doppelt, man kann ein solches Instrument mit den beiden Pelotten auf zwei verschiedene sich bewegende

Objecte, z. B. die eine auf der Herzgegend, die andere auf einer peripheren Arterie fixiren. Die so construirten Werkzeuge sind zwar sehr bequem zu handhaben, allein die Prüfung hat gezeigt, dass dieselben plötzlich erfolgende Druckschwankungen durch Eigenschwingungen in hohem Grade entstellen, während sie allerdings weniger plötzliche Schwankungen nach Umständen mit ziemlicher Genauigkeit registriren (DONDERS). Ueberdies erfolgt die Bewegung des Schreibhebels *(Z)* später als die der Pelotte; der Druck der Luft pflanzt sich nämlich in der Kautschukröhre mit der Geschwindigkeit des Schalles fort. Bei einer Länge der Kautschukschläuche von 0,95 Meter betrug die Verspätung 0,013 Secunde. Auch die Weite der Röhre ist nicht ohne Einfluss. Aus diesen Gründen sind alle nach diesem Principe construirten Werkzeuge zu genauen zeitlichen Bestimmungen nicht mit absoluter Zuverlässigkeit brauchbar. Man kann den ganzen Apparat natürlich auch mit Wasser füllen, was ihn für langsamere Bewegungen genauer macht, während die Luftfüllung mehr für schnell wechselnde Perioden passt. Um die Wellenbewegungen in den Röhren bei Wasserfüllungen zu eliminiren, welche störend nach Form und zeitlichem Verlaufe sein müssen, liess ich mir die verbindenden Röhren aus Blei darstellen.

Fig. 32.



Ausser zur Registrirung von Puls- oder Herzbewegungen kann man auch die Pelotte auf die Oberfläche eines ruhenden Muskels befestigen, der bei seiner Erhärtung, indem er zuckt, die Pelotte empordrückt. So kann der Apparat auch zu myographischen Untersuchungen Verwendung finden.

Zu den Luftübertragungsapparaten gehört auch der von ELLIS construirte Pistonrecorder. Man denke sich eine kleine Spritze mit sehr leichtem und geschmeidig beweglichem Stempel: dringt in die Ausflussöffnung Luft ein, so wird der Stempel zurückgetrieben und umgekehrt. Mit dem Stempel ist ein Schreibhebel durch Winkelscharnier befestigt; der Schlauch des Luftübertragungsapparates ist auf das Ausflussrohr der Spritze gehoben. Ein solcher Apparat hat für die Zeichnung sehr langsam ablaufender Bewegungen den Vorzug, ebenso um Volumschreibungen vorzunehmen. (Vergl. LANGENDORFF, Physiologische Graphik, pag. 69 mit Figur.)

Der Gedanke, Bewegungen in fortlaufender Reihe zu photographiren und den Lichtstrahl gewissermassen zum Schreibhebel zu machen, rührt von CZERMAK her. — Auch die Bewegungen der gleichfalls gewichtlosen mano-

metrischen Flammen, welche ich für Demonstration des Pulses und des Herzschlages zuerst in Anwendung zog, kann man natürlich gleichfalls photographiren. — Auf die erfolgreichen Bemühungen von MAYBRIDGE (1872 bis 1885), MAREY, ANSCHÜTZ u. A., Reihen complicirter Bewegungsvorgänge zu photographiren, z. B. die Locomotion der Organismen, kann hier nur hingewiesen werden, da selbige den praktischen ärztlichen Untersuchungsobjecten doch durchweg gar zu fern liegen. (Vergl. E. MAYBRIDGE, Animal locomotion. Philadelphia 1887. — Zoopraxography. Pennsylvania 1893. — ANSCHÜTZ. Die Augenblicksphotographie (nach Aufsätzen verschiedener Gelehrter dargestellt). Lissa, ohne Jahreszahl. Vergl. auch LANDOIS, Lehrbuch der Physiologie. 9. Aufl., §. 312.)

II. Die zeitmessenden Vorrichtungen.

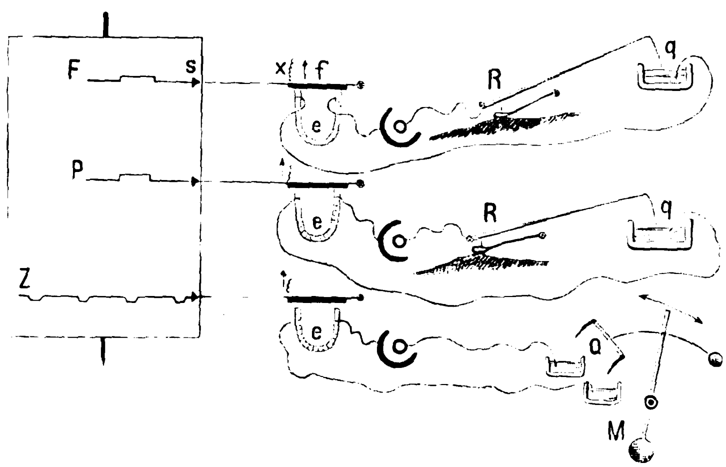
Bei allen mit grösserer Geschwindigkeit sich vollziehenden Bewegungsvorgängen ist der Ermittlung der zeitlichen Verhältnisse hohe Wichtigkeit beizulegen. Es können nach dieser Richtung hin zwei Anforderungen gestellt werden: — 1. Das Moment des Eintrittes oder des Aufhörens eines Vorganges mit möglichster Genauigkeit zu markiren oder — 2. mit der Verzeichnung eines Vorganges gleichzeitig für die ganze Dauer gleiche kurze Zeitintervalle zu registriren, welche es gestatten, die zeitliche Entwicklung des gesammten zu untersuchenden Bewegungsvorganges in allen ihren einzelnen Phasen zu eruiren. Je nach der Art der Untersuchung kann man sich verschiedener Vorrichtungen bedienen.

1. Einer grossen Verbreitung als zeitmessendes Werkzeug, zumal wenn es sich um Registrirung langsamer Rhythmen handelt, hat sich das Pendel erfreut. Die zweckmässigste Verwendung findet dasselbe, wenn man durch den Schlag desselben eine elektrische Kette in passender Weise schliessen und öffnen lässt. Der Draht der elektrischen Kette ist in vielen Windungen um einen hufeisenförmig gebogenen Eisenstab geführt, der magnetisch wird, sobald die Kette geschlossen ist, den Magnetismus verliert, sobald die Kette geöffnet wird. Der magnetisch gewordene Eisenstab zieht einen Anker aus Eisen an, mit dessen einem Ende eine Schreibvorrichtung verbunden ist, welche auf der Registrirfläche eine Marke verzeichnet. Verliert das Hufeisen gleichzeitig mit der Oeffnung der Kette den Magnetismus, so wird der Anker durch eine Feder abgezogen, und auch dieses wird markirt. In Fig. 33 ist diese Vorrichtung in schematischem Aufrisse verzeichnet: *M* ist das hin- und herschwingende Pendel, dessen oberes Ende die Metallgabel *Q* an einem Bügel trägt, durch welche der elektrische Strom durch Eintauchen in zwei Quecksilbernäpfchen geschlossen und geöffnet wird; *Z* ist die gezeichnete Zeitcurve. Die Figur zeigt uns ausserdem noch die elektrische Markirung zweier Zeitmomente auf den rotirenden Cylinder, nämlich durch die Pulsschläge zweier verschiedener Arterien: jeder Pulsschlag erhebt den Hebel *RR*, dessen Spitze in ein Quecksilbernäpfchen eintaucht, öffnet so die elektrische Kette und bewirkt je die Registrirung der Curven *F* und *P*. Die Vorrichtung, deren ich mich bediente zur Ermittlung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswellen, wird bei der Sphygmographie nochmals berücksichtigt werden.

Das zeitmarkirende Pendel hat in verschiedener Modification Verwendung gefunden. Sehr gebräuchlich und zweckmässig ist das von dem Wiener Mechanikus Mälzel verfertigte und nach ihm benannte Metronom. Es ist dies eine hin- und herschwingende Pendelstange, deren oberes, über den Drehpunkt hinausragendes Ende ein verschiebbares Laufgewicht trägt. Je höher man letzteres hinausschiebt, um so langsamer schlägt das Werkzeug den Tact, je weiter das Laufgewicht dem Drehpunkt zu hinabgeschoben wird, um so schneller ist die Pendelbewegung. Das obere Ende der Pendelstange

trägt eine mit Zahlen versehene Theilung, welche angeben, wie viele Schläge das Pendel in einer Minute vollführt, wenn das Laufgewicht an der entsprechenden Stelle fixirt ist. Das Mälzel'sche Metronom wird durch ein Uhrwerk getrieben: du Bois-Reymond verwandte es zuerst zum Oeffnen und Schliessen einer galvanischen Kette; die Art der Schliessung und Unterbrechung, wie sie unsere Fig. 33 schematisch versinnbildlicht, rührt von R. Heidenhain her. Das Werkzeug genügt zu allen physiologischen und pathologisch-physiologischen Untersuchungen, bei denen ein langsamer Rhythmus registrirt werden soll, vollkommen. Eine genaue Abbildung desselben findet sich in R. Gscheidlen's physiologischer Methodik, Braunschweig 1886, pag. 105. An dieser Stelle finden sich auch noch andere zu demselben Zwecke erfundene Apparate und Vorrichtungen beschrieben und abgebildet, wie der Chronograph v. Rieussec (pag. 107), der elektromagnetische Zeitmerker (pag. 110) mit den verschiedenen Methoden der Stromunterbrechung nach Lamont (pag. 114), nach Hansen (pag. 115), nach Krille (pag. 116), nach Zachariae (pag. 118), auf welche hier nur verwiesen werden kann. Auch in Langendorff's physiologischer Graphik, pag. 119 u. f. finden sich entsprechende Mittheilungen nebst zugehörigen Abbildungen.

Fig. 33.



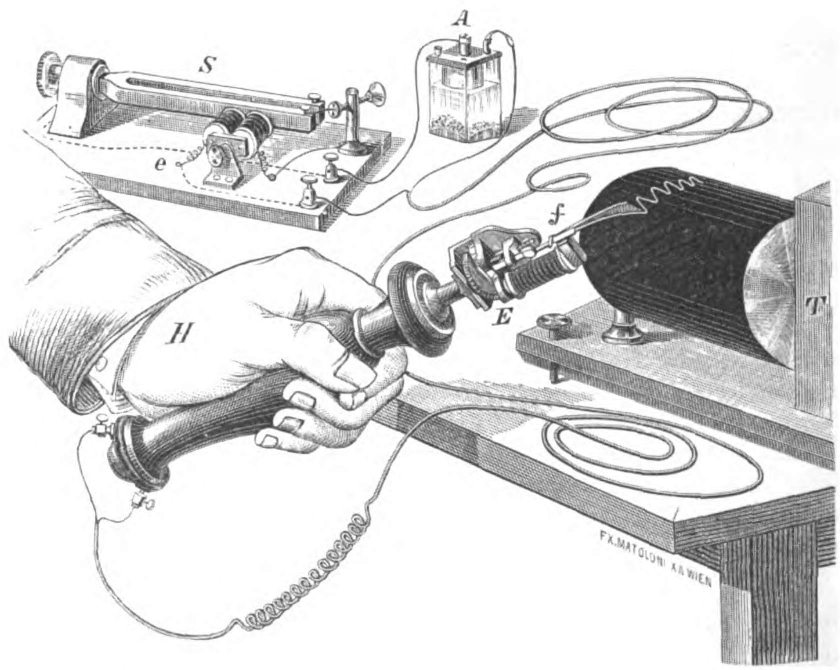
2. Handelt es sich um die Registrirung kürzerer Zeitmomente, so empfiehlt es sich, unter der den Bewegungsvorgang darstellenden Curve genau senkrecht die Vibrationen einer Stimmgabel schreiben zu lassen, deren Schwingungszahl bekannt ist. Die eine Branche der Stimmgabel trägt an ihrem freien Ende durch Siegellack oder ein feines Schräubchen ein spitz zugeschnittenes, leicht abwärts gebogenes, federndes Messingstreifchen, deren Spitze in den Russ der Registrirfläche die Wellenlinie der Schwingungen einradirt. Die Stimmgabelmarkirung hat einmal den Vorzug der grossen Bequemlichkeit: um sie in Action zu setzen, wird einfach eine über ihre gegen einander gepressten Branchen geschobene Kammer plötzlich abgerissen. Sodann liegt in dieser Anwendung der Vortheil der absolut sicheren Verzeichnung gleich grosser Zeitabschnitte. Ausserdem ist es durchaus nicht nothwendig, dass die Registrirfläche sich mit völlig gleichmässiger Geschwindigkeit bewege. Wenn nur die Stimmgabelcurve genau senkrecht unter der Bewegungscurve steht, d. h. wenn nur beide Schreibstifte diese Stellung einnehmen, so entspricht allemal einer Wellenbewegung der Stimmgabel die Zeit, in der die Fläche vorrückte, und der Schwingungszeit gehört der genau senkrecht darüber stehende Abschnitt der Bewegungscurve an. Duhamel hat zuerst die Stimmgabelschwingungen so zur Zeitmessung

unter eine bestimmte Bewegungscurve verzeichnen lassen; ich habe dann zuerst nach dieser Methode die Pulscurven, die auf einer pendelnden Platte sehr lang gezogen aufgezeichnet waren, ausgemessen.

In analoger Weise kann man auch die Zunge einer angeblasenen Zungenpfeife zur Zeitmarkirung benutzen. Auf der Oberfläche derselben ist eine seitlich gerichtete Borste befestigt, welche bei der Vibration in den Russ der Fläche die Schwingungen, welche der Zahl nach der Tonhöhe der Zunge entsprechen müssen, einradirt (GRÜTZNER).

Eine sehr wichtige Verbesserung hat die Anwendung der zeitmarkirenden Stimmgabel durch DEPRÈS und MAREY erfahren (Fig. 34). Die Stimmgabel *(S)* von 100—500 Schwingungen in einer Secunde wird zunächst durch elektromagnetische Vorrichtung *(e)* in dauernder Vibration erhalten. In den geschlossenen Kreis wird ausserdem noch ein zierlicher, an einem Griffe mit Hand *(H)* sehr leicht dirigirbarer oder auch durch einen Träger bequem fixirbarer Elektromagnet *(E)* eingeschaltet, dessen Anker eine

Fig. 34.

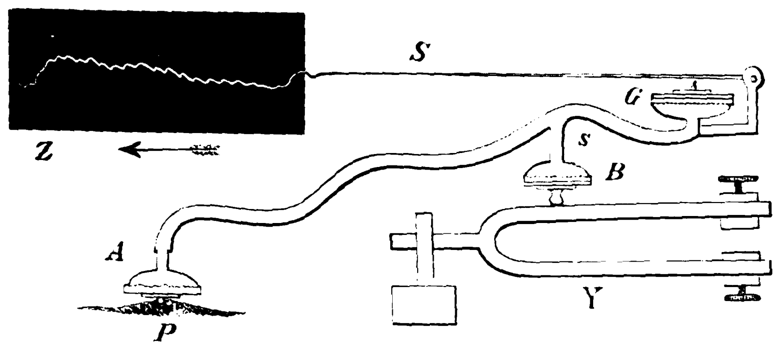


längliche Feder *(f)* darstellt, deren Vibrationen genau isochron mit denen der Stimmgabel sind. Die Spitze der Feder ist zum Einkratzen in die Russfläche etwa einer rotirenden Trommel *(T)* bestimmt. Ein stärkeres Element *(A)* genügt, die Stimmgabel und zugleich die Schreibfeder in Vibrationen zu erhalten. Ich kann den Apparat, den in vorzüglicher Ausführung Breguet in Paris (Quai de l'horloge 39) für 200 Francs liefert, wegen seiner Bequemlichkeit zu den vielfachsten Versuchen durchaus empfehlen. Eine Abbildung der ganzen Vorrichtung hat zuerst MAREY (Physiologie expérimentale; travaux du laboratoire de M. MAREY, Paris 1876, pag. 139 und 143) gegeben, die auch wir hier mittheilen, da ohne dieselbe die Beschreibung schwer verständlich sein dürfte. MAREY nennt das Werkzeug »Chronographe tenu à la main«.

Bei meinen verschiedenen graphischen Untersuchungen hat mir stets der Gedanke vorgeschwebt, ob es sich nicht vereinigen lasse, dass mit der Registrirung des Bewegungsvorganges innerhalb derselben Curve auch

die Zeittheilchen in zierlicher, nicht störender Weise mit verzeichnet werden. Es ist mir dies nunmehr in zwei verschiedenen, überaus einfachen und zuverlässigen Weisen gelungen. Die erste Methode gründet sich darauf, dem Schreibstifte, welcher eine Bewegung aufzeichnet, z. B. eine Pulscurve oder eine Herzstosscurve, zugleich die vibrirende Bewegung von einer Stimmgabel mitzutheilen. So schreibt der Stift seine Curve unter zartester Zähnelung, indem jedes Zähnchen einer Schwingung der Stimmgabel entspricht (Fig. 35). Ich erreiche dieses in folgender Weise: Angenommen, es handle sich um die Registrirung einer Pulscurve, so setze ich eine UPHAM'sche Kapsel *(A)* auf die Stelle des pulsirenden Gefässes *(P)*. Durch die Luftübertragung zur Kapsel *(G)* wird der hier als langer Hebelarm angebrachte Schreibhebel *(S)* in Bewegung versetzt und letzterer schreibt die Pulscurve *(Z)*. Zu gleicher Zeit nehme ich eine zweite UPHAM'sche Kapsel *(B)* und applicire dieselbe im hinteren Bereiche der Branchen einer grossen schweren Stimmgabel *(Y)*. Die Pelotte der Kapsel drückt leicht gegen die Branche der Gabel, indem die elastische Membran der Kapsel sie dagegen federt. Die Stimmgabelschwingungen erschüttern die Luft des ableitenden Rohres *(s)* und setzen auch die elastische Membran der Kapsel *(G)* in

Fig. 35.

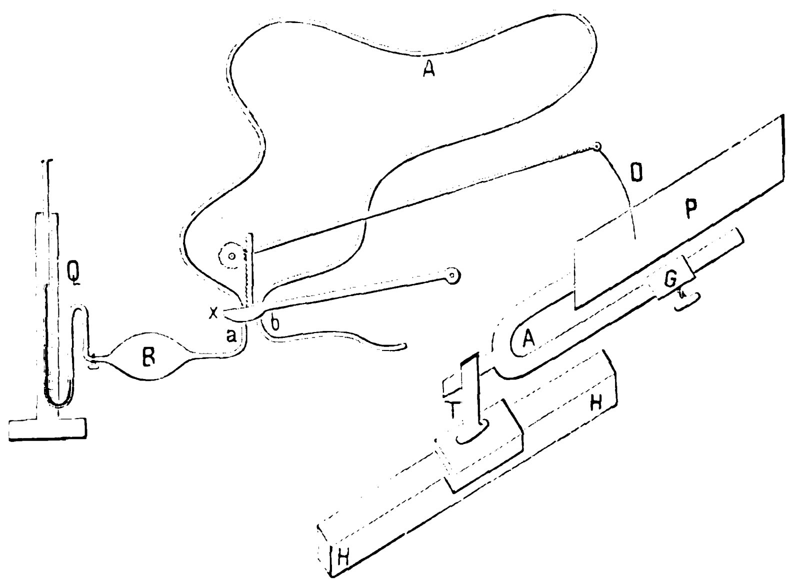


Schwingungen. Von dieser empfängt sie der Schreibhebel, der somit unter zierlichster Erzitterung in seiner Curve die Zeitcurve mit verzeichnet. Man kann die Zähnchen, welche von den Stimmgabelvibrationen herrühren, so klein machen, dass sie in keiner Weise das Bild der Hauptcurve stören. Die Stimmgabel kann entweder durch einen Percussionshammer momentan angeschlagen oder durch einen Violinbogen angestrichen werden oder man setzt sie elektro-magnetisch in dauernde Schwingungen. [Ohne diese schon vor Jahren von mir gegebene Mittheilung zu kennen, hat LANGENDORFF später eine ähnliche Vorrichtung beschrieben. Ich will bemerken, dass man in analoger Weise, wie die vibrirende Stimmgabel gegen die Trommel einwirkt, ebenso gut auch eine schwingende Metallzunge eines Blasestimmwerkes, deren Schwingungszahl man aus ihrer Höhe kennt, anschlagen lassen kann: die Registrirung erfolgt in übereinstimmender Weise.] — Die Vortheile dieser zeitmessenden Methode liegen augenfällig auf der Hand. Zunächst soll besonders betont werden, dass die beiden Bewegungsvorgänge, die also von zwei Seiten her derselben Schreibvorrichtung zugeleitet werden, sich in keiner Weise stören, wie man namentlich auch darin sieht, dass, wenn man zuerst die eine Bewegung allein registriren lässt und sodann bei Wiederholung auch die zweite zuleitet, alsdann alle Einzelheiten mit gleicher Deutlichkeit hervortreten. Zur Bestimmung der zeitlichen Momente bedarf es dann nur eines Zählens der kleinen Zähnchen, deren Schwingungszahl bekannt ist. Hat man die Stimmgabelschwingungen nach der früher besprochenen Methode unter die Bewegungscurve verzeichnen lassen, so ist die Ablesung ungleich schwieriger.

Denn einmal müssen beide Schreibstifte, der der Stimmgabel und der, welcher die Bewegungscurve zeichnet, absolut genau senkrecht unter einander stehen. Wenn nun der Schreibhebel unter Bogenführung zeichnet, wie z. B. der der meisten Pulszeichner, so sind zumal bei hohen Pulsschlägen des ersten, vielerlei Täuschungen unvermeidlich. Sodann ist es schwierig, Theile einer untergeschriebenen Schwingung richtig abzuschätzen. Ist jedoch Bewegungscurve und Zeitcurve gewissermassen in sich selbst eins, so genügt einfaches Abzählen. Ertheilt man der registrirenden Fläche eine grosse Geschwindigkeit, so kann man selbst kleine Theile einer Schwingung noch mit Leichtigkeit sofort angeben.

Noch in einer anderen, ebenfalls sehr zweckmässigen Weise gelingt es, die Bewegungscurve und die Zeitcurve in einem und demselben Curvenzuge darzustellen, indem man nämlich die Registrirfläche in gleichmässige Vibrationen versetzt (Fig. 36). Es geschieht das in der Weise, dass man dieselbe an der einen Branche einer grossen Stimmgabel anbringt. HENSEN's Schüler, KLÜNDER, hat zuerst (1869), allerdings in einer abweichenden Weise, auf einer so befestigten vibrirenden Tafel Muskelzuckungen registrirt; un-

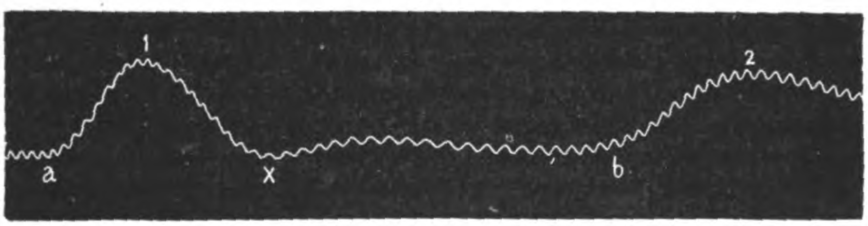
Fig. 36.



bekannt mit diesem Verfahren, habe ich dann selbständig die sehr befriedigende Methode für die Ausmessung des Sphygmogrammes und des Cardiogrammes ersonnen. Die beigefügten Figuren geben uns in einer Skizze die Methode und eine in natürlicher Grösse durch dieselbe verzeichnete Curve. Die an dem Träger *(T)* horizontal befestigte Stimmgabel trägt an ihrer einen Branche die Registrirplatte *(P)*, während die andere des Gleichgewichtes wegen mit einem Gewichtklotze *(G)* beschwert ist. Auf der Holzleiste *(HH)* kann die Gabel horizontal vor- und rückwärts hin bewegt werden. Durch ihr eigenes, sehr geringfügiges Gewicht dagegen gedrückt, liegt die Spitze *(D)* eines Schreibhebels der Platte *(P)* an. Unsere Fig. 36 stellt eine Anordnung dar, wie sie zur Ermittlung der Zeitverhältnisse bei der Fortpflanzungsgeschwindigkeit künstlich in einem Kautschukschlauch *(a A b)* erzeugter Pulswellen von mir entworfen ist. Der Kautschukschlauch *(a A b)* hat eine Länge von 8.80 Meter, seine Wandung hat eine Dicke von 1 Millimeter, der Durchmesser im Lichten beträgt 7 Millimeter; wird 1 Meter des Schlauches mit 1 Kilo belastet, so verlängert sich das Stück um 68 Cm. Der Anfangstheil des Schlauches ist durch Kautschukmasse mit einer

spindelförmigen Ampulle *(B)* vereinigt, welche 50 Ccm. in ihrem Innern misst. — Am entgegengesetzten Ende geht die Ampulle in einen kurzen Schlauch über, der mit einem Quecksilbermanometer *(Q)* verbunden ist. Dieser Schlauch wird jedoch allemal, nachdem die Druckhöhe im Schlauche gemessen ist, hart an der Ampulle abgesperrt, damit nicht bei der Erregung der Wellen, die sich durch energische Compression der Ampulle in den Versuchsschlauch hineinbewegen, das Schwanken der Quecksilbersäule durch ihre Eigenbewegungen die Wellenbewegung störe. Zu dem in der Figur skizzirten Versuche, welcher die Anwendung der Methode veranschaulichen soll, wird nun in Continuität des Schlauches eine bestimmte Strecke abgemessen, z. B. im vorliegenden Falle 8 Meter. Der Anfangspunkt *(a)* dieser Strecke und ebenso der Endpunkt *(b)* derselben werden beide dicht nebeneinander unter der Pelotte *(x)* des registrirenden Schreibapparates gelegt. Wird nun durch Compression der spindelförmigen Ampulle eine positive Welle in den Schlauch getrieben, so wird der Schreibhebel zweimal nacheinander emporgehoben, nämlich das erste Mal, wenn die Welle unter der Pelotte den Anfangstheil *(a)* der abgemessenen Strecke passirt, das zweite Mal, wenn der ebenfalls dort liegende Endtheil *(b)* von derselben gedehnt wird. Die Bewegung des Schreibhebels wird auf der vibrirenden Platte der Stimmgabel verzeichnet, die ein Gehilfe mit mässiger Geschwindigkeit während des Versuches seitlich bewegt. Jede ganze Vibration der Gabel, also von Berg zu Berg, oder von Thal zu Thal, beträgt 0,01613 Se-

Fig. 37.



cunden. Auf diese Weise erhält man eine Curve, wie die in Fig. 37 registrirte, in der die beiden Wellenberge (1 und 2), um welche es sich hier handelt, deutlich ausgeprägt sind. Man kann nun leicht den Abstand beider Erhebungen dadurch bestimmen, dass man die Zähnchen der Schwingungen zählt. Der vorstehend skizzirte angestellte Versuch ergab nun folgendes Resultat. Die eingeschaltete Länge des Schlauches *(a A b)* = 8 Meter. Druck im Schlauche = 7,5 Cm. Quecksilbersäule. Es werden in Fig. 37 gezählt an Zähnchen: *a* bis *b* = 39 = 0,629 Secunden; 1—2 = 42 = 0,677 Secunden. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle beträgt also für 1 Meter 0,677 : 8 = 0,08468 Secunden. In einer Secunde würde die Welle in diesem Schlauche 11.809 Meter zurücklegen E. H. Weber bestimmte in einer von ihm ersonnenen, viel unzuverlässigeren und mühsameren Methode den analogen Werth auf 11.259 Meter. Man wird zugeben, dass die Methode an Einfachheit und unbedingtester Zuverlässigkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Man kann die Stimmgabel entweder durch einen Schlag in Schwingungen versetzen oder dieselbe durch einen elektrischen Strom dauernd in Schwingungen erhalten.

Es lassen sich natürlich auch andere Bewegungsvorgänge so verzeichnen und zeitlich ausmessen, z. B. Muskelzuckungen von Thieren, wie Klünder und Hensen es zuerst ausgeführt haben, aber auch vom Menschen. Die Muskelzuckungscurve trägt alsdann die Zeiteinheiten (1 Schwingung = = 0,01613 Secunden) in allen ihren Theilen eingeschrieben. Das Moment der Reizung kann zugleich durch den Beginn der Vibration der Gabel leicht

angegeben werden, indem man letztere erst ohne Vibration seitlich verschiebt und nun die Reizung erfolgen lässt durch Abreissung einer Klammer von den beiden Branchen der Gabel. Hierdurch kann man einen Kettenstrom öffnen und einen Inductionsöffnungsschlag durch den Muskel oder dessen Nerven senden. Oder man kann so verfahren, dass der Schlag, welcher die Stimmgabel (die vorher, ohne zu schwingen, seitlich bewegt wird) in Schwingungen versetzt, zugleich den Nerven (etwa des Froschpräparates) trifft.

Der Zweck, die registrirende Fläche in Vibrationen zu versetzen, kann in bequemer Weise auch wie folgt erreicht werden. Eine starke Stimmgabel, welche durch elektrischen Strom in Schwingungen erhalten wird, trägt auf ihrem einen Aste eine durch Uhrwerk rotirende Trommel, welcher also die Vibrationen der Gabel, deren Schwingungszahl genau bestimmt ist, mitgetheilt werden. Schreibt ein Zeichenhebel auf diesem Cylinder, so prägen sich ebenfalls die Zeiteinheiten als kleine Zähnchen aus. Ich bin überzeugt, dass diese von mir angegebenen Methoden, die Curven auf vibrirende Flächen zu zeichnen, mit der Zeit sich mehr und mehr einbürgern werden wegen ihrer grossen Einfachheit und Zuverlässigkeit. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, dass man derartig in Schwingungen versetzte Flächen innerhalb einer photographischen Camera anbringt und die Bewegungen darauf photographirt.

Innerhalb der besprochenen Methoden kann man nach Belieben und je nach der Art der Untersuchung noch weitere Modificationen anbringen. So gelingt beispielsweise die Ausmessung einer Pulscurve auch so, dass man an dem sich bewegenden Schreibhebel des Sphygmographen ein leichtes, berusstes Papier- oder Gelatineplättchen anbringt, welches also bei jedem Pulsschlage die Bewegung des Schreibhebels mitmacht. Dem Plättchen liegt lose die Schreibspitze des Marey'schen Chronographen (Fig. 34) an, der, getragen von einem auf einer Schiene laufenden Gestelle, seitlich an dem bewegten Plättchen vorübergezogen wird. Hier bewegt also der Puls die Registrirtafel in der Form der Pulsbewegung, während der Chronograph horizontal gleichmässig fortgeführt wird. — Man kann ferner auch den Chronographen nach Art eines leicht beweglichen Hebels aufstellen an einem passenden, zwischen Spitzen beweglichen Gestelle und auf ihn den Bewegungsimpuls, dessen zeitlicher Verlauf ermittelt werden soll, übertragen. An einer so zugleich die Zeitvibrationen und den Bewegungsvorgang angebenden Spitze lässt man nun eine Registrirfläche vorbeipassiren, und so erhält man in der Bewegungscurve zugleich die Zähnelung der Zeitmarkirung eingetragen.

Die mitgetheilten Methoden, zwischen denen man, je nach der Art der Untersuchung, die Auswahl treffen kann, genügen zu physiologischen und pathologisch-physiologischen Untersuchungen völlig und zeichnen sich überdies durch die grosse Leichtigkeit der Ausführung aus.

Complicirtere zeitmessende Apparate, die ich nur der Vollständigkeit wegen anführen will, sind das Hipp'sche Chronoskop und das von Wundt beschriebene physiologische Chronoskop. Ersteres besteht aus einem durch ein Gewicht bewegten Uhrwerk mit zwei Zifferblättern, von denen der Zeiger des einen in $^1/_{10}$ Secunde einen Umlauf macht. Da das Zifferblatt in 100 Theile getheilt ist, so giebt jeder Theilstrich $^1/_{1000}$ Secunde an. Der Zeiger des zweiten Zifferblattes macht seinen Umlauf in 10 Secunden. Das Uhrwerk und mit ihm der Zeigerlauf wird in Gang gesetzt durch Anziehen eines Ankers im Uhrwerke durch Schluss einer Elektromagnetkette, die Arretirung erfolgt durch Loslassen des Ankers in Folge der Oeffnung der Kette. Der zu untersuchende Bewegungsvorgang muss also so eingerichtet werden, dass mit seinem Beginne die Kette geschlossen und mit

seinem Aufhören die Kette wieder geöffnet wird. Ueber die genauere Einrichtung und Verwendung dieses kostspieligen Werkzeuges vergleiche man HIRSCH in MOLESCHOTT'S »Untersuchungen zur Naturlehre«, IX, auch KUHN, »Angewandte Elektricitätslehre«, oder auch WUNDT'S »Grundzüge der physiologischen Psychologie«, pag. 770, mit Abbildung. Ebendort ist auch das physiologische Chronoskop mit erläuternder Abbildung beschrieben, welchem WUNDT vor dem HIPP'schen Instrumente den Vorzug absoluter Zuverlässigkeit seiner Angaben zuspricht. Es gestattet ausserdem manche für physiologische Zwecke interessante Modificationen der Beobachtung und bietet die bei solchen Versuchen sehr schätzbare Möglichkeit, die Beobachtungen ganz ohne Assistenten ausführen zu können. Es ist aber viel unbequemer in der Anwendung (WUNDT). Auf eine detaillirte Beschreibung des Apparates müssen wir hier verzichten; derselbe setzt sich im Wesentlichen aus einem complicirten Uhrwerk mit Stimmgabelregistrirung zusammen.

In manchen Fällen handelt es sich darum, genau einen bestimmten Zeitpunkt im Verlaufe eines Vorganges oder eines Versuches festzustellen, z. B. in welchem ein Reiz einwirkt oder aufhört oder eine Bewegung anhebt oder verschwindet u. dergl. Zu diesem Zwecke überträgt man auf die Registrirfläche meist vermittels eines elektrischen Markirapparates ein Signal. Genauere Mittheilungen hierüber nebst Abbildungen finden sich bei LANGENDORFF, pag. 148 u. f.

III. Die Registrirfläche.

Bei der Mehrzahl der graphischen Untersuchungen wird der Bewegungsvorgang, dessen Einzelheiten nach Form und zeitlicher Entwicklung erforscht werden sollen, auf eine sich in Bewegung befindliche Fläche durch eine Schreibvorrichtung übertragen. Das Bestreben, der sich bewegenden Registrirfläche eine womöglich gleichmässige Geschwindigkeit zu ertheilen, ist durchaus gerechtfertigt, da man bei absolut gleichem Laufe die zeitliche Entwicklung eines auf der Fläche registrirten Bewegungsvorganges direct ausmessen kann. Die grösste Vollkommenheit in der gleichmässigen Bewegung ist in den sogenannten Regulatoren erreicht, unter denen der von FOUCAULT construirte von MAREY zuerst angewandt ist. Derselbe besteht aus einem grossen Cylinder, der ähnlich der Walze in einer Spieluhr durch ein kräftiges, mittels Feder getriebenes Uhrwerk sich gleichmässig um eine Achse dreht. Das Uhrwerk besitzt an den neueren Apparaten dieser Art drei durchgehende Achsen, deren Umdrehungsgeschwindigkeiten sich zu einander verhalten wie 1 : 6 : 18. Auf eine jede dieser Achsen kann man den Cylinder schieben, und so ist man im Stande, je nach der Art der Untersuchung eine schnellere oder langsamere Bewegung verwenden zu können. Die Gleichmässigkeit der Bewegung wird geleitet von einem Regulator, der im Wesentlichen einen Windfang darstellt, dessen Flügel sich bei schnellerer Gangart mehr horizontal stellen; hierbei bieten sie sowohl durch ihre Flügelflächen, als auch durch andere Eingriffe dem Gange einen grösseren Widerstand. Der ganze Apparat kann sowohl bei horizontal liegender Walze, als auch bei senkrecht stehender Verwendung finden. Die neuesten Verbesserungen rühren von VILLARCEAU her, sie machen den Apparat äusserst exact, aber auch zugleich sehr kostspielig. Abbildungen desselben finden sich bei GSCHEIDLEN, Physiologische Methodik, pag. 121, sowie bei MAREY, Physiologie expérimentale, 1876, pag. 136. Die Werkstätte von W. Petzold in Leipzig liefert gleich gute und exacte Apparate, bei denen der Cylinder je nach Wunsch horizontal, senkrecht und schräg gestellt werden kann; Preis 780 Mark. In ihrer Construction einfacher gebaute, rotirende Trommeln, die sich gleichfalls verwenden lassen, ohne jedoch jene präcise Gleichmässigkeit der Gangart zu besitzen, sind dem BRONDGEEST'schen Pansphygmo-

graphen, sowie dem LUDWIG'schen Kymographium von verschiedenen Mechanikern beigegeben. Soll die rotirende Trommel zu längere Zeit währenden Untersuchungen verwandt werden, so kann man Papier ohne Ende, das sich ähnlich wie bei den gewöhnlichen Telegraphenapparaten auf einer Hilfsrolle aufgewickelt befindet, über den Cylinder gleiten lassen, wobei dasselbe durch zwei Nebenrollen an den Cylinder dicht angeschmiegt gehalten wird. In zweckmässiger Weise kann die Fortbewegung des Papieres durch zwei Rollen erleichtert werden.

Statt der rotirenden Trommeln kann man auch ebene Flächen benützen, wie es z. B. der Fall ist beim MAREY'schen Sphygmograph (Fig. 31), dessen zur Registrirung der Pulscurven bestimmtes Täfelchen, durch ein Uhrwerk in einem Schlitten geleitet, geradlinig an dem Schreibhebel vorgeführt wird (s. Puls und Pulsuntersuchung).

Handelt es sich um die Registrirung sehr kurz dauernder Momente, so kann eine grössere Schnelligkeit der Schreibfläche nothwendig werden, z. B. für die Verzeichnung einzelner Muskelzuckungen, oder für die Markirung der Reactionszeit eines Menschen nach Reizung seiner sensiblen oder sensoriellen Endapparate. Zu diesem Zwecke genügt es oft schon, dem rotirenden Cylinder, wie es A. W. VOLKMANN zur Verzeichnung von Muskelzuckungscurven zuerst ausgeführt hat, eine grössere Rotationsgeschwindigkeit zu verleihen. Wo dies nicht mehr zureicht, können rotirende Scheiben, also Kreiselflächen, zur Aufnahme der Registrirung dienen. Die Kreiselfläche kann entweder durch ein schnell gehendes Uhrwerk getrieben werden (VALENTIN), oder die schwere Scheibe wird, wie beim Kreisel selbst, durch schnelles Abziehen einer Schnur in Rotation versetzt. Bei diesen Apparaten bildet natürlich die Abscisse der Curve einen Kreis, die Ordinaten hingegen Radien des Kreises. Die Markirung der Zeit kann hierbei am zweckmässigsten durch Stimmgabeln oder Stimmgabelapparate geschehen. — Nimmt man als Kreiselfläche die Scheibe einer tönenden Sirene, so giebt die Tonhöhe der angeblasenen Lochreihe zugleich eine Umdrehungsgeschwindigkeit während des Versuches an.

In einer anderen Weise hat man eine an einem langen Pendel befindliche Fläche während der Schwingung desselben zur Aufnahme der Bewegungscurve benutzt. AD. FICK verwendete zuerst (1862) das von ihm angegebene Pendelmyographium. Die Registrirfläche besteht aus Glas und wird durch Berussen zur Aufzeichnung vorbereitet. Die Pendelbewegung liefert eine durchaus gesetzmässige, in der ersten Hälfte beschleunigte, in der zweiten retardirte Bewegung der Schreibfläche. Man kann die Schnelligkeit variiren durch die Grösse des Ausschlages. Ist es beabsichtigt, an irgend einer Stelle des Ausschlages einen Reiz wirken zu lassen, z. B. zur Reizung eines, seine Zuckungscurve aufzeichnenden Muskels oder seines Nerven, so geschieht dies leicht dadurch, dass das Pendel, anschlagend gegen ein im Charnier aufrecht stehendes Plättchen, dasselbe umlegt, wodurch eine elektrische Kette geöffnet wird und so leicht ein Inductionsöffnungsschlag bewirkt werden kann. v. HELMHOLTZ hat den Apparat verbessert; eine Beschreibung und genaue Abbildung findet sich in den Würzburger Verhandlungen, neue Folge, II, pag. 147, 1872, ebenso in HERMANN's Handbuch der Physiologie, 1879, I, pag. 28. Meines Erachtens kann das Werkzeug noch vervollkommnet werden, indem man der Platte zugleich neben ihrer Pendelbewegung noch die zeitregistrirende oscillatorische Bewegung mittheilt. Es gelingt dies einfach so: die schwere eiserne Pendelstange trägt unten eine horizontal gerichtete Stimmgabel von 200—300 Schwingungen in einer Secunde. An einer Branche der Gabel ist die Glasplatte festgeschraubt, so dass sie in derselben Ebene mit der Schwingungsebene des Pendels steht. Um einen Reiz auszulösen, wird in irgend einem Momente der Pendelbewegung von den beiden Branchen eine lose aufsitzende Klammer abgeschlagen, wodurch eine elektrische Kette geöffnet wird. So bezeichnet der Beginn der Stimmgabelvibrationen das Moment des Reizes, und während der nun andauernden Vibrationen kann auf der Platte der Bewegungsvorgang bezeichnet werden. — DU BOIS-REYMOND liess die Registrirplatte des Myographiums durch eine Feder an dem Schreibstifte vorbeischnellen.

Endlich ist noch die Fallbewegung zur Construction von Registrirapparaten verwendet worden, indem man von dem, bei der ATWOOD'schen Fallmaschine bekannten Phänomen ausging, dass ein im Gleichgewicht befindlicher, dann durch ein zugefügtes Uebergewicht zum Niederfallen veranlasster Körper alsdann aus der beschleunigten Fallbewegung in eine gleichmässige Bewegung übergeht, sobald das Uebergewicht aufgefangen wird. So construirten HARLESS und JENDRASSIK zunächst nur für Registrirung von Muskelzuckungen bestimmte Fallmyographien, die von einem Kenner als höchst complicirt, kostspielig und schwerfällig bezeichnet werden, deren Vortheil vor den rotirenden und pendelnden Apparaten nicht recht ersichtlich sei.

Als Material, aus welchem die Curven verzeichnet werden, verdient glattes, glänzendes Kreidepapier den Vorzug, das man mit Russ in dünner, bräunlich durchschimmernder Schichte überzieht. Zur Fixirung taucht man das Blatt in eine Harzlösung, etwa in eine Auflösung von Canadabalsam in Benzin, oder von Schellack in Alkohol; auch Damar- oder Copallack lässt sich verwenden. Ist die Curve auf Glas in Russ gezeichnet, so wird sie

ebenso fixirt, man kann alsdann leicht durch Auflegen der Platte auf empfindliches Papier die Curve photographisch vervielfältigen.

Die graphischen Untersuchungsmethoden finden ihre Anwendung auf den folgenden Gebieten:

1. Cardiographie, umfassend die Registrirung der Herzbewegung in normalen und krankhaften Verhältnissen und im Anschlusse daran die cardiopneumatische Bewegung.

2. Sphygmographie, die graphische Pulsuntersuchung (s. Puls).

3. Phlebographie, die Registrirung des Venenpulses unter normalen oder pathologischen Verhältnissen.

4. Die Registrirung anderer Bewegungen, herrührend vom Circulationsapparat: Gehirnpulsation, Fontanellenpuls, — Bewegungen der Aneurysmen, gefässreicher Tumoren u. dergl.

5. Plethysmographie, die Aufnahme der Volumenschwankung einzelner Körpertheile.

6. Pneumographie oder Stethographie, graphische Darstellung der Athembewegungen.

7. Myographie, graphische Verzeichnung der Muskelzuckungen. Wiewohl diese Methode ganz vorwiegend von rein physiologischem Interesse ist, so lässt sie sich gewiss in umfangreicherem Masse, als dies bis jetzt geschehen ist, für die Erforschung der Muskelzuckungen bei Erkrankung der motorischen Nerven oder des Muskelgewebes verwenden. Beachtungswerth ist die Höhe der Muskelzuckung. — die Dauer derselben, —, ihr Verhalten gegenüber verschiedenen Belastungen, die Dauer der sogenannten latenten Reizung, d. h. jener Zeit, welche verstreicht, bis der vom Nerven aus gereizte Muskel zuerst zuckt, ferner die Untersuchung der Reflexzuckungen, z. B. der Sehnenreflexe. Für die rein physiologischen Verhältnisse muss hier auf die Darstellung verwiesen werden im Handbuch der Physiologie von HERMANN, I., Leipzig 1879. In Gemeinschaft mit dem Verfasser hat MOSLER zuerst ein besonderes Myographium und dessen Anwendung auf die Untersuchung gesunder und kranker Muskeln beim Menschen beschrieben (Berliner klin. Wochenschr. 1869, Nr. 3 und 4). Ich möchte nach der Vervollkommnung der Apparate gegenwärtig einem Werkzeuge mit Luftübertragung, als dem bequemeren, zur Registrirung der Dickencurven den Vorzug geben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf diesem fast völlig unbearbeiteten Gebiete sich noch wichtige Ergebnisse erzielen werden lassen. (Vergl. MENDELSSOHN, Untersuchung über die Muskelzuckung bei Erkrankung des Nerven- und Muskelsystems. Dissert. Dorpat 1884). Auch auf die specielle Bewegungslehre ist die Myographie zur Anwendung gezogen: auf die Gehbewegung von MAREY, auf die Schreibbewegung von dem Unterzeichneten. Auch hier ergeben sich für pathologische Verhältnisse zahlreiche, hochinteressante Punkte, wie z. B. die Erforschung des abnormen Ganges Tabetischer oder Apoplektischer, die Analyse der Schreibbewegung bei Paralysis agitans, dem Schreibkrampf, der Muskelschwäche der der Schreibbewegung dienenden Hand- und Vorderarmmuskeln, z. B. bei der Bleivergiftung. — Nicht minder viel versprechend ist die Anwendung myographischer Versuche über die Bewegung der Zunge, der Lippen, des weichen Gaumens, des Larynx und der Stimmbänder bei der Sprache unter normalen und krankhaften Verhältnissen, worüber einige physiologische Vorarbeiten vorliegen, auf die hier nur hingewiesen werden kann (MAREY, Physiol. expérimentale travaux etc. Paris 1876, 2. Année, pag. 115 ff.). — Den myographischen Untersuchungen kann noch hinzugefügt werden die Ureographie, d. i. die graphische Darstellung der Harnmenge im Verlaufe des Harnlassens. In einfachster Form dient hierzu ein hohes, schmales, cylindrisches Gefäss, in welches der Harn

behutsam bis zum Grunde eingelassen wird. Ein passender Schwimmer wird von der steigenden Flüssigkeit gehoben und zeichnet durch eine Rollenübertragung die Niveauhöhe des Harnes in dem Cylinder auf eine rotirende Trommel. Im Allgemeinen zeigt die Harnungscurve ein langsameres Beginnen der Steigerung, sodann schnelleres Entleeren, endlich gegen das Ende wieder langsameres Steigen (Marey). Der Einfluss der Respirationsbewegungen, der Bauchpresse u. dergl. bieten weitere Objecte der Forschung, ebenso die Untersuchung der krankhaften Harnentleerungscurven.

Literatur: Marey, La méthode graphique dans les sciences expérimentales. Physiologie expérimentale, travaux du laboratoire de M. Marey. Paris 1875, I; 1876, II. — Marey, Développement de la méthode graphique par l'emploi de la photographie. Paris 1885. — Gscheidlen, Physiologische Methodik, ein Handbuch der praktischen Physiologie. Braunschweig 1876 u. ff. (leider unvollendet geblieben). — O. Langendorff, Physiologische Graphik. Leipzig und Wien 1891 (entbehrt der literarischen Quellennachweise, sonst sehr zu empfehlen). — Kleinere Arbeiten sind im Texte erwähnt. In Bezug auf die Literatur der einzelnen Objecte der graphischen Methoden (Puls u. s. w.) muss auf die betreffenden Artikel verwiesen werden.

L. Landois.

Gratiola. Herba Gratiolae, Gottesgnadenkraut, Purgirkraut. — Gratiole. — Hedge Hyssop. Die zur Familie der Scrofularineen gehörige Gratiola officinalis, welche die Droge liefert, findet sich, im Juni und Juli blühend, wild wachsend. Sie hat gegenständige, lancettförmige Blätter, Blüthen mit gelber Kelchröhre, einen vierkantigen, wenig verästelten Stengel und ein kriechendes Rhizom.

Als wesentliche Bestandtheile enthält die Gratiola zwei Glukoside: das Gratiolin und Gratiosolin. Das Gratiolin erhielt Walz als seidenglänzende, in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche Nadeln, während das Gratiosolin eine amorphe, röthlich gefärbte Masse darstellt. Das letztere ist ziemlich leicht in Wasser und Alkohol löslich, schmeckt intensiv bitter und hat einen unangenehmen Geruch. Es soll allein das wirksame drastische Princip der Gratiola sein. Kaninchen gehen durch 0,3 Grm. von demselben zu Grunde.

Wirkungsweise. Das Gottesgnadenkraut, das jetzt in der Medicin als obsolet betrachtet wird, wurde im Mittelalter vielfach innerlich als Drasticum, sowie als derivirendes Mittel bei Hydrops, Lebererkrankungen und Menstruationsanomalien, ferner bei Manie und Melancholie, sowie äusserlich als Verbandmittel für hartnäckige Unterschenkel- und Fussgeschwüre und Hautausschläge verordnet. Der Gebrauch desselben wurde indessen ganz verlassen, weil es eine Reihe unangenehmer Nebenwirkungen besitzt, die nicht selten zu gefahrdrohenden Intoxicationssymptomen selbst bei medicinalen Dosen anwachsen. Hierher zu rechnen sind: Erbrechen, Pruritis, kolikartige Schmerzen, Ohnmacht und Unregelmässigkeiten in der Herzthätigkeit und der Respiration.

Aus den Thierversuchen Orfila's und aus den Sectionsergebnissen bei Menschen, die in Folge der Gratiolaanwendung zu Grunde gingen, geht hervor, dass die Blätter in Pulverform oder als Aufguss, und das alkoholisch wässerige Extract der Gratiola, gleichgiltig ob sie in den Magen, den Mastdarm oder das Unterhautzellgewebe gebracht werden, giftig wirken können. Sie erzeugen auf Schleimhäuten und Wundflächen intensive Entzündung. Der gewöhnliche Befund bei Thieren, die durch innerliche oder subcutane Verabfolgung dieses Mittels umkommen, besteht in einer Gastroenteritis.

Dosis und Form der Anwendung. Man kann die Gratiola als Drasticum verabreichen: in Pulverform zu 0,1—0,5 Grm. pro dosi und 1 bis 2 Grm. pro die; in Abkochungen zu 5—10 Grm.: 180 Colatur. Dreistündlich 1 Esslöffel. Das Extract eignet sich zur Verordnung in Pillenform.

Früher waren Herba Gratiolae, sowie ein Extractum Gratiolae (Spirit. aquosum) in der Pharm. Germ. officinell.

L. Lewin.

Gravedo = Rhinitis catarrhalis (Schnupfen); s. Nasenkrankheiten.

Graves disease, s. Basedow'sche Krankheit, II, pag. 681.

Gravidität, s. Schwangerschaft.

Gravenstein an der Flensburger Bucht, Provinz Schleswig-Holstein. Kleines Ostseebad in anmuthiger Lage, von schöner Buchenwaldung umgeben, mit Flensburg durch Dampfschiffahrt verbunden; Wellenschlag spärlich; auch warme Seebäder; Eisenwasser. *Edm. Fr.*

Gravesend (Kent), besuchter Ausflugsort der Londoner mit Seebad, unweit der Mündung der Themse. *Edm. Fr.*

Great Yarmouth, oder Yarmouth, Hafenstadt von 40 000 Einwohnern an der englischen Ostküste (Norfolk) mit besuchtem Nordseebade mit schönem Badestrande und frischem, anregendem Nordseeklima. *Edm. Fr.*

Greenbrier White Sulphur Springs, West-Virginien, U. S. A. Station der Chesapeake-Ohio-Eisenbahn. Hier entspringen 16,6° C. warme Quellen, welche durch ihren Gehalt an schwefelsaurem Kalk und Natron, an Schwefelwasserstoff und Kohlensäure den Nenndorfern sehr ähnlich sind und auch in gleichen Krankheiten wie diese benutzt werden, nämlich bei Metallvergiftungen, Blasen- und Nervenleiden, besonders auch zur Unterstützung der Behandlung tertiärer Syphilis. Der Curort ist sehr besucht, die Badehäuser sind mit allem Comfort eingerichtet und die Umgebung ist mit schönen Parkanlagen versehen.

Literatur: Mormann, Min. Waters of N. S. A. — Walton, Min. Springs of Am. and Canada. *Beissel.*

Greifenberg in Oberbayern am Ammersee besitzt einen alkalischen Eisensäuerling, der zu Bädern im Theresien-Mineralbad gebraucht wird. Ausserdem werden daselbst eisenhaltige Schlammbäder in Gebrauch gezogen. *Kisch.*

Greifswald, Universitätsstadt von 20 000 Einwohnern, 4 Kilometer von der Ostsee (Greifswalder Bodden) gelegen, hat ausser Sool- und Moorbädern Ostseebäder in den durch Dampfschiffahrt mit der Stadt verbundenen Orten Eldena und Wieck. *Edm. Fr.*

Greisenbrand, s. Brand, III, pag. 683.

Greisenstar, s. Cataracta, IV, pag. 369.

Grenzach, Bahnstation in Baden (Amt Lörrach), in schöner Lage, am Fusse des Gebirges in der Nähe des Rheins gelegen, besitzt eine beachtenswerthe alkalisch-salinische Mineralquelle, welche manche Aehnlichkeit mit den Quellen von Elster und Franzensbad besitzt, diesen aber an Gehalt an freier Kohlensäure nicht zur Seite gestellt werden kann und in der Curanstalt »Emilienbad« zur Verwendung gelangt. *Kisch.*

Gréoulx-les-Bains, Frankreich, Departem. les Basses-Alpes, in schöner Lage am Verdon, 300 Meter Seehöhe. Die dort entspringenden Schwefelwässer haben eine Temperatur von 23—36° und werden zum Trinken und Baden benutzt. Skrophulose, Rheumatismus und Hautkrankheiten bilden die Indication. Curzeit 1. Juni bis 30. September. *B. M. L.*

Gries in Südtirol, $^1/_4$ Stunde von Bozen, bietet klimatisch günstige Verhältnisse. Unmittelbar an dem Talferbache gelegen, 270 Meter ü. M., wird Gries gegen Norden von dem sich von Ost nach West hinziehenden, etwa 670 Meter hohen Gutschnaberg geschützt, welcher Berg durch seine Stellung auch den Ostwind mässigt, während es gegen Süden offen, von da die wärmeren Luftströmungen empfängt.

So kommt es, dass die Mittagstemperatur um etwa 2° C. wärmer ist, als in dem benachbarten Bozen. Genauere meteorologische Beobachtungen in den Jahren 1884—1888 ergaben für den Herbst eine Mitteltemperatur von 11,7° C., Winter 1,5° C., Frühling 12,6° C.; nur 15 Tage im Januar fällt die mittlere Tagestemperatur unter 0° C. Das Saisonklima in Gries ist also ein gemässigt warmes, mässig trockenes, constantes, mit geringer Bewölkung, geringen Niederschlägen, grosser Windstille und kräftiger Besonnung; hingegen ist ein wesentlicher Uebelstand der starke Staub in den Strassen von Gries, die sich zwischen den Mauern der Weinberge hinziehen. Nicht alle Stellen in Gries sind gegen den Ost- und Westwind geschützt, welche zuweilen sich unliebsam fühlbar machen. Sehr günstiger Lage erfreuen sich das grosse, sehr comfortabel eingerichtete Curhaus »Austria«, sowie mehrere andere in jüngster Zeit entstandene Hôtels und Logirhäuser, deren Preise auch recht mässig sind. Auch für Unterhaltung ist gesorgt, ein Cursaal bietet geselligen Mittelpunkt. Für Durchführung einer Traubencur im Herbste eignet sich Gries sehr gut, ebenso auch für Milch- und Molkencuren im Frühjahre; zum Winteraufenthalte besonders für solche chronische Brustkranke und schwächliche Individuen, bei denen Ruhe das Haupterfordernis ist.

Literatur: C. Höffinger, Gries-Botzen als klimatischer Terraincurort und Touristenstation. Innsbruck 1887. *Kisch.*

Griesbach im Grossherzogthum Baden, eines der sogenannten Kniebisbäder, in einer von hohen Bergen begrenzten Seitenschlucht des oberen Renchthales, 506 M. über Meer gelegen, eine Stunde von Oppenau, der Endstation der Renchthalbahn, entfernt, besitzt mehrere zur Trink- und Badecur benutzte kohlensäurereiche, erdige-salinische Eisenquellen.

Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Antoniusquelle	Josefsquelle
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0,059	0,059
Doppeltkohlensaures Manganoxydul	0,003	0,002
Doppeltkohlensaurer Kalk	1,511	1,511
Summe der festen Bestandtheile	3,116	2,842
Völlig freie Kohlensäure in Ccm.	1266,3	898,5

Die Quellen, sowie das günstige Klima machen Griesbach sehr geeignet zu einem Curorte für blutarme und nervenschwache Individuen.

Literatur: A. Frey, Der Schwarzwald und seine Curorte. Baden-Baden 1891. *Kisch.*

Grilas de Canaveilles, Frankreich (Dep. des Pyrenées orientales), besitzt reichhaltige Schwefelthermen von 28—78°, welche gegen mannigfache Leiden der Harnorgane, der Bronchien und gegen Rheumatismus empfohlen sind. *Beissel.*

Grimmdarm, s. Darm, V, pag. 320.

Grimmershörn, an der Elbe, unweit deren Einmündung in die Nordsee, das eigentliche »Seebad« von Cuxhaven (s. d.); Bad nur bei Flut in trübem, brackigem Wasser auf flachem, kleiigem und muscheligem Badegrunde. Schlechtes Trinkwasser. *Edm. Fr.*

Grindelia. Das blühende Kraut von Grindelia robusta Nutt (Asteroideae), einer in Californien einheimischen, asterartigen, weissblühenden Composite, in der Nähe von Salzwassersümpfen daselbst gedeihend, von balsamischem Geruche und stechend aromatischem bitteren Geschmack durch die harzigen Bestandtheile. Die Droge — sowie auch die ähnliche G. squarrosa — dient hauptsächlich zur Bereitung eines flüssigen Extractes, welches

ein noch nicht näher bestimmtes Alkaloid und einen für die Wirkung wichtigen harzigen Körper enthalten soll. Innerlich erzeugt das Mittel beim Menschen Wärmegefühl im Magen, vermehrte Herzaction, gesteigerte Speichel- und Schweisssecretion; der Blutdruck wird anfangs erhöht, dann vermindert, die Respiration erst beschleunigt, dann langsamer und voller. Vorzugsweise scheint das Mittel auf die Grosshirnrinde zu wirken; nach einem primären Excitationsstadium folgt bald Beruhigung und Sopor ohne tieferes Coma, mit zuweilen erweiterten Pupillen, langsamer und tiefer, rhythmischer Respiration. Bei Kaninchen geht dem Sopor eine Parese des Hinterkörpers vorauf. Die Erregbarkeit der motorischen und sensiblen Nerven, die Contractilität der Muskeln wird nicht verändert; dagegen soll (bei Fröschen) die spinale Reflexerregbarkeit erheblich gesteigert werden. bis zum Entstehen tetaniformer Convulsionen. Die Ausscheidung des Mittels aus dem Körper scheint besonders durch den Harn zu erfolgen. dessen Quantität dabei stark vermehrt wird, wie durch Folia uvae ursi, Eucalyptus und andere oleoresinöse Substanzen. Therapeutisch soll sich Grindelia bei Neurosen der Respirationsorgane, asthmatischen Anfällen, auch bei chronischer Bronchitis und Bronchorrhoe, Katarrhen der Urogenitalorgane u. s. w. nützlich gezeigt haben. Dosis: 2—4 Grm. dreistündlich, mit Wasser und Syrup.

E.

Grippe, s. Influenza.

Grössenwahn, s. Delirium, V, pag. 457.

Gross-Möllen, kleines Ostseebad unweit Cöslin (Provinz Pommern).

Edm. Fr.

Gross-Müritz, Ostseebad in Mecklenburg-Schwerin, zwischen Stralsund und Rostock. Badestrand 1 Kilometer vom Dorfe entfernt; schlechtes Trinkwasser. Kinderpflegeanstalt »Friedrich-Franz-Hospiz«. *Edm. Fr.*

Grosswardein. In Hajó, einem von Grosswardein in Ungarn eine Stunde entfernten Dorfe, entspringen mehrere indifferente Thermalquellen von 37—45° C. Sie kommen in den Curanstalten »Bischofsbad« und »Felixbad«, in denen Spiegelbäder und Separatbäder eingerichtet sind, zur Anwendung. Auch zur Trinkcur wird das Wasser benutzt und namentlich gegen Gicht, Abdominalstasen, Leber- und Milzvergrösserungen empfohlen. Im Frühjahr kommen die Landleute schaarenweise nach Grosswardein zu einer »Reinigungscur«, trinken das Wasser und bleiben mit kurzen Unterbrechungen durch 48 Stunden in den Bädern oder baden auch in dem von der Therme gebildeten Teiche. Das Wasser enthält in 1 Liter 0,952 Grm. schwefelsauren Kalk. Das Klima des Ortes ist sehr mild. *Kisch.*

Grübelsucht. Mit diesem Namen kann man eine eigenthümliche elementare Störung des gesunden Seelenlebens bezeichnen, welche dadurch charakterisirt ist, dass die Kranken von einem unwillkürlichen und unbezwinglichen, den normalen Gedankenfluss gewaltsam störenden Drange befallen werden, über allerlei theoretisirende Fragen nachzudenken und nachzugrübeln, bei durchaus klarer Einsicht in das Krankhafte der Erscheinung und sehr häufig ohne anderweitige Anomalien einer Geistesstörung im engeren Sinne. Dieser Krankheitszustand entwickelt sich auf dem Boden einer nervösen, respective psychischen Erschöpfung, sei es, dass diese constitutionell, durch hereditäre (degenerative) Veranlagung zu Geistes- und Nervenkrankheiten vorhanden ist, sei es, dass schwächende Einflüsse (Onanie und andere sexuelle Ausschweifungen, erschöpfende körperliche Krankheiten, Gravidität, Puerperium etc.) dieselbe erzeugt haben. Dem entsprechend ist dieser psychopathische Zustand fast durchwegs verknüpft mit anderweitigen »nervösen« und psychischen Krankheitserscheinungen, vorzüglich mit denjenigen, welche heute mit Vorliebe als »Cerebrasthenie« zusammengefasst

werden (vergl. Art. Neurasthenie). Er gehört zweifellos zu den Zwangsvorstellungen im engeren Sinne und ist mit Recht von WESTPHAL [1]) als eine besondere Varietät derselben, als Zwangsvorstellungen in Frageform, bezeichnet worden. Wie alle übrigen Zwangsvorstellungen entwickeln sich diese grübelnden, zweifelnden und selbstquälenden Fragen entweder als ganz alleinstehenher psychopathischer Zustand oder aber, und zwar in der Mehrzahl der Fälle, nur als Theilerscheinungen der verschiedenartigsten psychischen Krankheitsformen. Die von den französischen Autoren als Folie du doute bezeichnete psychische Krankheitsform deckt sich nur zum Theile mit dem in Frage stehenden psychopathologischen Symptomencomplex. Die Folie du doute fasst alle jene psychischen Krankheitserscheinungen zusammen, welche durch die innere Unentschlossenheit, »Rathlosigkeit«, Unsicherheit der Kranken beim Zustandekommen aller associativen Vorgänge bei erhaltenem Krankheitsbewusstsein sich entwickeln, und ist es leicht erklärlich, dass innerhalb dieser vielgestalteten Krankheitsbilder, welche das Délire du toucher LEGRAND DU SAULLE'S ebenfalls in sich schliessen, sehr häufig die Grübelsucht als eigenartige und hervorstechendste Gruppe krankhafter associativer Vorgänge emportaucht. Deshalb sind in der französischen Literatur und ihr folgend auch bei den englischen und italienischen Autoren die klinischen Mittheilungen über diesen Krankheitszustand grösstentheils in den Abhandlungen über »Zweifelsucht« und »Berührungsfurcht« enthalten. In Deutschland hat die engere Fassung des Krankheitsbildes »Grübelsucht« durch GRIESINGER stattgefunden. In einem wenige Monate vor seinem Tode gehaltenen Vortrage schilderte er [2]) (1868) zuerst in eingehender Weise den Zustand des krankhaften Grübelns auf Grundlage dreier eigener Beobachtungen; später hat BERGER [4]) zwei analoge Fälle, von denen der eine durch seine vollständige Heilung von besonderem Interesse war, mitgetheilt. Auch in einem von OBERSTEINER [5]) publicirten Falle wurde eine sehr bedeutende Besserung constatirt. Während GRIESINGER hervorgehoben hatte, dass er aus der Literatur keine Beschreibung des in Rede stehenden Zustandes kenne, und dass dieser nicht zu verwechseln sei mit FALRET'S »Maladie du toucher«, wenn auch eine gewisse Analogie vorhanden sei, hat LEGRAND DU SAULLE [6]) unter dem Namen »La folie du doute avec délire du toucher« ein eigenartiges, allmälig zu voller Entwicklung gelangendes Krankheitsbild entworfen, in dessen erster Periode der im Uebrigen vernünftige Kranke die Erscheinungen der Grübelsucht darbietet, zu der später das merkwürdige Symptom der Berührungsfurcht und endlich dumpfe Misanthropie und Resignation, ohne hochgradige Intelligenzstörung, hinzutreten. Die Berechtigung dieser sehr interessanten Form von »Verrücktheit« muss zweifellos zugestanden werden, aber offenbar geht es zu weit, wenn der französische Psychiater die Ansicht vertheidigt, dass die Grübelsucht in allen Fällen als das erste Stadium seiner Folie du doute aufzufassen sei, und dass sie daher immer, wenn auch erst nach längerer Dauer, sich schliesslich in weiterer Progression zu der von ihm beschriebenen Krankheitsform entwickle. Uns stehen mehrere Beobachtungen von Grübelsucht zur Verfügung, in welchen die Erscheinung schon seit einer Reihe von Jahren in unveränderter Weise, mit wechselnden Remissionen und Intermissionen, fortbesteht; auch die Thatsache der Heilungsmöglichkeit spricht gegen diese Annahme.

In der Aetiologie der Grübelsucht sind gemäss den obigen Ausführungen psychopathische und neuropathische Disposition, geistige Ueberanstrengungen und gemüthliche Erregungen von hervorragender Bedeutung; in zweiter Reihe stehen geschlechtliche Excesse, häufig Pollutionen, vorausgegangene acute Krankheiten, Uterinleiden u. A. m. Die Krankheit scheint vorzugsweise das männliche Geschlecht, namentlich das jugendliche Mannesalter, zu befallen.

Die Symptomatologie besteht im Wesentlichen darin, dass die Kranken, ohne eigentliche affective Grundlage, ohne irgend welche primäre Gemüthsveränderung allmälig oder plötzlich von einer bis dahin ungewohnten Neigung befallen werden, über die Lösung der heterogensten Fragen, mit besonderer Vorliebe über religiöse und metaphysische Probleme der in endloser Reihe gewaltsam aufsteigenden Gedanken nachzugrübeln. Ein unbezwingliches inneres Fragen nach dem Grunde für alles Mögliche, was sie umgiebt, oder was ihnen gerade in den Sinn kommt, nach dem Ursprung aller Dinge, ein oft in »trostloser Monotonie« sich wiederholendes Wie? und Warum? das sich fast an jede Vorstellung anheftet, verfolgt die Kranken wie ein quälendes Gespenst. Nur bei angestrengter Beschäftigung oder geeigneter Zerstreuung und Ablenkung treten die unwiderstehlich auftauchenden Causalitätsfragen in den Hintergrund, um aber in der ersten freien Stunde wieder von Neuem hervorzubrechen und sich zeitweise zu wahren Paroxysmen von Ideenjagd zu steigern. Unablässig schwirrt es dann im Kopfe der Kranken von allerlei unfruchtbaren Fragen, die gewöhnlich weder in Beziehung zu ihrer eigenen Person und Berufsthätigkeit stehen, noch überhaupt eine endgiltige Beantwortung möglich erscheinen lassen. Man darf sich dies nach GRIESINGER'S treffender Schilderung nicht als ruhiges Nachsinnen über schlecht gestellte Fragen vorstellen, wie es wohl bei dem Gesunden vorkommt, sondern als anhaltend sich aufdrängende, anhaltend zuströmende Zwangsvorstellungen in Frageform, die beständig zum Aufsuchen einer Antwort drängen, welche unmöglich gegeben werden kann, welche beständig oberflächlich gesucht, aber niemals befriedigt wird, worauf die Fragen immer wieder von Neuem beginnen. Charakteristisch ist der Zwang, mit welchem der normale Ablauf der Vorstellungen gehemmt und unterbrochen, aus seinem ruhigen Geleise gewaltsam herausgerissen wird, trotzdem der Kranke die grübelnden Gedanken als fremdartig und ungehörig, als Product einer krankhaften Hirnthätigkeit, als »fremde Eindringlinge« (v. KRAFFT-EBING) erkennt und ihnen mit vollständig ungetrübter Kritik gegenüber steht. Bei einem Kranken von GRIESINGER knüpfte das innere Fragen besonders an die Vorstellung der Grössendimension an, indem z. B. bei der Unterhaltung mit irgend einer Person der Gedanke aufsteigt: Warum ist diese Person gerade so gross, warum nicht so hoch, wie das Zimmer? Wie kommt es, dass überhaupt die Menschen nur so gross sind, wie sie sind, warum sind sie nicht so gross wie die Häuser? Ein Kranker von BERGER erzählt unter Anderem, dass ihm beim Anblick eines Stuhles der Gedanke aufsteigt: Warum hat der Stuhl vier Beine, warum nicht nur eines?

So albern ihm auch diese Frage erscheint, so vermag er sie doch nicht von der Schwelle zu weisen, sie bildet vielmehr den Ausgangspunkt weiterer Grübeleien. SCHÜLE[8]) berichtet von einem intelligenten Patienten, welcher fast an jedem Satze seiner Lectüre angehalten wurde. Las er von einer schönen Gegend, so kam sofort die Frage: Was ist schön? Wie viele Arten von Schön giebt es? Ist naturschön und kunstschön identisch? Giebt es überhaupt etwas objectiv Schönes oder ist Alles nur subjectiv? — In einem anderen Falle SCHÜLE'S waren die Paroxysmen von Angstempfindung, Formicationen, Kältegefühl und heftigen neuralgischen Sensationen in der Intercostalgegend begleitet. In einem weiteren Falle BERGER'S waren bei den stärkeren »Anfällen« auffallende Röthung des Gesichtes, Hitzegefühl im Kopf, kurzdauernde, vom Kopf nach der Brust und den Schultern sich erstreckende Zuckungen und lebhaftes Angstgefühl »verrückt zu werden« vorhanden. Gewöhnlich bieten die Kranken überdies noch eine Reihe weiterer nervöser Beschwerden dar: Kopfschmerz, Schwindel, Schlaflosigkeit, Herzklopfen, Zittern, Schwäche der Beine etc. Bei dem Kranken von OBERSTEINER

bestand eine auffallende Vermehrung der Pulsfrequenz. Als besonders erwähnenswerth zeigt sich bisweilen eine eigenthümliche »krankhafte Präcision« d. h. eine übertriebene Sorgfalt bei der Ausführung irgend welcher Thätigkeit. Ein innerer Zwang nöthigt den Kranken, einen eben geschriebenen Brief wiederholt nach etwaigen Fehlern zu durchsuchen, eine eben verschlossene Thüre zu controliren, eine Summe Geldes mehrfach hintereinander durchzuzählen u. A. m.

Der Verlauf des Leidens zeigt wechselnde Remissionen und Intermissionen, die bisweilen Monate, ja Jahre anhalten können. Längerer Aufenthalt in schöner Gebirgsgegend, angemessene Zerstreuung durch Reisen etc. sind gewöhnlich von günstigem Einfluss. Bisweilen erhöhen auch geringe Mengen von Alkoholica die Widerstandskraft der Kranken, so dass ein vorübergehendes Zurückdrängen der Zwangsfragen erleichtert wird. Die Möglichkeit einer allmäligen Entwicklung im Sinne Legrand du Saulle's zugestanden, pflegt aber in vielen Fällen die Grübelsucht als ein isolirtes Symptom formaler intellectueller Störung neben den erwähnten nervösen Allgemeinbeschwerden lange Zeit, eventuell während des ganzen Lebens anzudauern. Jedenfalls bleibt meistens die Intelligenz im Wesentlichen ungestört und es kommt nur selten zu schweren Störungen des geistigen Lebens, im Speciellen zu eigentlichen Wahnideen, wie sie für die »Verrücktheit« pathognostisch sind, so dass man den Befürchtungen der Kranken vor dem schliesslichen Verfall in wirkliches Irrewerden mit Ueberzeugung entgegentreten darf. Es sind hierbei nur die Fälle berücksichtigt, bei welchen die Zwangsvorstellungen von Anfang der Erkrankung an rein, das ist ohne Beimengung von Beeinträchtigungs- und Beeinflussungsvorstellungen bestanden haben. In letzterem Falle ist die Weiterentwicklung in ausgeprägte Paranoia, wie ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, leider sehr naheliegend.

Die Prognose ist in allen den Fällen, wo der Behandlung zugängliche Gelegenheitsursachen zu Grunde liegen, und bei Ausschluss schwerer hereditärer Belastung, auch quoad sanationem nicht ungünstig. Im entgegengesetzten Falle allerdings erscheint eine definitive Heilung des Leidens zweifelhaft. Seine Intensität schwankt zwischen weiten Grenzen, von dem leichtesten, noch innerhalb der physiologischen Breite liegenden Grade einer transitorisch gesteigerten Neigung zum Nachdenken und Grübeln, bis zu einem äusserst qualvollen Krankheitszustande.

Die Therapie hat neben der zweckentsprechenden allgemeinen Behandlung, die Kräftigung des Körpers durch Kaltwassercuren, durch längeren Aufenthalt an der See oder im Hochgebirge u. A. m., vor Allem durch eine sorgfältig individualisirte psychische Behandlung, die Beruhigung der Kranken herbeizuführen. Von internen Mitteln empfiehlt sich am meisten die Anwendung der Bromsalze, in Tagesdosen von 3—5 Grm. Neben dem Bromkalium hat sich Berger besonders der längere Zeit fortgesetzte Gebrauch des Arsenik von günstigem Einfluss erwiesen. Ausserdem versuche man: Opium, Morphium, Chinin, Ergotin (bei Erscheinungen von Hirnhyperämie) u. A. m.

Literatur: [1]) Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkh. I, pag. 626; Ibid. pag. 753. — [2]) Discussion über den Griesinger'schen Vortrag (Lazarus, Skrzeczka und Cohen). Arch. f. Psychiatr. I, pag. 753. — [3]) Meschede, Ueber krankhafte Fragesucht etc. Zeitschr. f. Psychiatr. XXVIII. — [4]) Ibid. VI, pag. 217 und VIII, pag. 616. — [5]) Wiener med. Wochenschr. 1877, Nr. 13. — [6]) La folie du doute (avec délire du toucher). Paris 1875. — [7]) Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 46; Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh. VIII, pag. 734. — [8]) Handbuch der Geisteskrankheiten. Leipzig 1880, 2. Aufl., pag. 90 und 1885, 3. Aufl. — [9]) Ball, L'Encéphale. 1882. — [10]) Cabadé, L'Encéphale. 1882 und 1884. — [11]) Dana, Folie du doute et Mysophobia. Alienist. 1884. — [12]) Tamburini, Rivista sperim. etc. 1883. — [13]) Roger, L'Encéphale. 1885. — [14]) Claus, Irrenfreund. 1880. — [15]) Hoestermann. Zeitschrift f. Psychiatr. 41 (ein Fall auf sexueller Basis, auch die Träume in Frageform). — [16]) Vergl. auch die Arbeiten von Falret, Parchappe, Baillarger, Trélat, Delasiauve, Morel, Marcé, Ritti, Verga, Magnan über Degenerationspsychosen, Folie morale, Folie du doute u. s. w.

Binswanger.

Grund, Grundluft, Grundwasser, s. Boden, III, pag. 636.

Grutum = Milium (Hautgries).

Gryphosis, richtiger **Gryposis** (γρύπωσις, von γρυπός, gekrümmt), Verkrümmung: krallenförmige Deformation der Nägel durch Hypertrophie derselben (Onychogryphosis).

Guachamaca. G. toxifera oder Malouetia nitida stellt einen in Venezuela einheimischen Giftbaum dar. Die Pflanze gehört zu den Apocynaceen, einer Familie, der wir zahlreiche therapeutische und giftige Präparate verdanken. Das Guachamaca-Extract wird hauptsächlich aus der Rinde und den benachbarten Cambialschichten gewonnen. Die abgeschabte Rinde wird mit Wasser übergossen und einige Stunden auf dem Wasserbade erhitzt. Das so erhaltene braune Extract wird filtrirt, eingedampft und hinterlässt eine dunkle, harzartige Masse, die dem äusseren Ansehen nach durchaus dem Curare gleicht, in Wasser leicht, wenig in absolutem Alkohol und gar nicht in Aether und Chloroform löslich ist. Sie giebt die allgemeinen Alkaloidreactionen, der wirksame Bestandtheil wird durch Tannin fast vollständig ausgefällt. Für Frösche genügen 10 Mgrm. des trockenen, wässerigen Extractes, subcutan beigebracht, um die specifische Wirkung hervorzurufen. Die Wirkung des Pflanzensaftes ist nach Angabe der Eingeborenen in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden und in der Regenzeit am intensivsten, wo er auch am reichlichsten fliesst. Die Wirkung gestaltet sich in folgender Weise: Zunächst folgt ein Latenzstadium, dessen Dauer bei mittleren Gaben sich auf 15—18 Minuten beläuft. Dann wird das Thier träge, lässt den Kopf sinken, kann auf den Rücken gelegt werden und zieht die Beine nicht an, wenn man sie von dem Körper entfernt. Nach wenigen Minuten erscheint es wie gelähmt, nur mit dem wesentlichen Unterschiede, gegenüber dem Curare, dass die Respiration noch längere Zeit fortdauert, während das Herz mit unverminderter Energie wie beim Curare fortschlägt. Nach sehr starker Gabe geht dieser Zustand in den Tod über, nach kleinerer erholt sich das Thier vollständig nach 1 bis 2 Tagen. Nach Unterbindung einer Arteria iliaca ist das ganze Thier gelähmt, ausgenommen dasjenige Bein, welches durch die Unterbindung von der Blutcirculation ausgeschlossen war. Der Frosch macht mit diesem Bein auf Reizung zweckmässige Abwehrbewegungen und sucht sich Essigsäure abzuwischen, mit welcher er betupft worden war. Bei Kaninchen wirken 20—25 Mgrm. des Extractes pro Kilo des Thieres in ähnlicher Weise; das Latenzstadium dauert 15 bis 20 Minuten; während desselben tritt Dyspnoe in geringem Grade auf, dann verfällt das Thier in eine Art Parese, lässt den Kopf sinken, die Speichelsecretion und Darmperistaltik ist vermehrt, während die Respiration und Herzthätigkeit ungestört fortdauern. Dann tritt deutliche Dyspnoe ein. Nach stunden- und zuweilen tagelangem Andauern dieses Zustandes erholen sich die Kaninchen wieder vollständig. Im paretischen Stadium ergiebt directe elektrische Reizung der Muskeln bei Frosch und Kaninchen lebhafte Zuckung, während bei indirecter Reizung eine geringe oder gar keine Reaction eintritt. Vom Magen aus scheint das Extract schwächer als vom Unterhautgewebe aus zu wirken.

Nach subcutanen Injectionen des Extractes (10 Mgrm.) bei einem an spastischen Muskelkrämpfen leidenden Menschen trat ein von Zuckungen nicht unterbrochener mehrstündiger Schlaf ein. An der Injectionsstelle kam es zu einer leichten phlegmonösen Entzündung.

Literatur: Schiffer, Deutsche med. Wochenschr. 1882, Nr. 28. *L. Lewin.*

Guagno (Sant' Antonio di), kleiner Ort (400 Einw.) nördlich von Ajaccio auf Corsica mit Thermen von 37—51°, in einem malerischen Thale, beiderseits von hohen Bergen umgeben. Das nach H_2S riechende Wasser

ist schwach mineralisirt; es enthält etwas Chlornatrium und Natronsulfat nebst Erdsalzen. (Die Referate über dieselbe Analyse weichen sehr ab: 2,6 oder 10,3 Salzgehalt in 10000.) Die Indicationen sind die gewöhnlichen der Schwefelwässer. Da zu Guagno ausser dem Civilbad auch eine Militärbade-Anstalt besteht, wird das Bad viel gegen die Folgezustände der Verwundungen gebraucht. In der Piscine können über 200 Personen gleichzeitig baden.

Literatur: De La Rocca, 1857; Milliet, 1855. *B. M. L.*

Guajak, Guajacum. Von dem zur Familie der Zygophyllaceen gehörenden, in Westindien einheimischen Guajakbaume, Guajacum officinale L., ist das unter dem Namen Pock- oder Franzosenholz, Lignum Guajaci, L. sanctum, bekannte Kernholz (Pharm. Germ. et Austr.), sowie das theils aus diesem gewonnene, theils von diesem Baume direct gesammelte Harz, Guajakharz, Resina Guajaci (Pharm. Austr.), officinell.

Das dunkelolivengrüne, sehr harte und schwere, auffallend unregelmässig spaltbare, harzreiche (26%), beim Erwärmen benzoëartig riechende Kernholz kommt, noch mit dem gelblichweissen Splint versehen, in mehr oder weniger ansehnlichen Stamm- und Aststücken nach Europa, wird aber hier im gewöhnlichen Drogenhandel meist nur geraspelt (Rasura ligni Guajaci) verkauft.

Das Harz tritt freiwillig oder in Folge von Einschnitten aus dem Stamme des Guajakbaumes hervor und erstarrt zu rundlichen, bis 5 Cm. im Durchmesser betragenden, an der Oberfläche meist glatten Knollen (Guajacum in granis) oder man gewinnt es durch Ausschmelzen des zerkleinerten Kernholzes (G. in massis). Letztere Sorte ist die bei uns gewöhnliche; sie bildet unförmliche dunkelgrüne oder rothbraune, oberflächlich meist grünlich bestäubte, spröde, kantendurchscheinende, am Bruche glasglänzende Stücke, welche ein weisslichgraues, an der Luft bald grün werdendes Pulver geben. Das Guajakharz schmilzt bei 85° unter Verbreitung eines schwachen Benzoëgeruchs, schmeckt etwas scharf, kratzend und löst sich in Aether, Alkohol, Chloroform, Alkalien, Kreosot, sowie Nelkenöl, nicht aber oder sehr schwer in anderen ätherischen Oelen, in Benzol und Schwefelkohlenstoff. Besonders ausgezeichnet ist es durch die Eigenschaft, durch verschiedene oxydirende Agentien schön blau oder grün gefärbt zu werden. Es besteht wesentlich (circa 80%) aus einem Gemenge von Guajakharz und Guajakonsäure.

Genaue Versuche über die physiologische Wirkung des Guajakholzes und Harzes fehlen. Man betrachtet sie als excitirend wirkend auf das Gefässsystem und anregend auf die verschiedenen Ausscheidungsorgane. Grosse Dosen, namentlich des Harzes intern eingeführt, sollen Reizungs- und Entzündungserscheinungen im Verdauungstractus: Kratzen und Brennen im Halse, Uebelkeit, Erbrechen, Kolikschmerzen, Durchfall etc., ferner Kopfschmerzen, Aufregung etc. produciren. Besonders schlecht soll es vertragen werden von plethorischen und sehr zarten, leicht erregbaren Individuen. Von den Spaniern in den ersten Jahren des 16. Jahrhunderts aus Westindien nach Europa gebracht, kam das Guajakholz bald nach seiner Einführung als Antisyphiliticum zu grossem Ansehen (besonders auch durch Ulrich von Hutten 1519). Es wurde dann auch, gleich der Resina G., gegen rheumatische und gichtische Affectionen, chronische Hautausschläge, bei Hydrops, Lungenblennorrhoen und anderen Leiden angewendet. Jetzt sind die Guajakmittel bei uns grösstentheils verlassen.

1. Lignum Guajaci, Guajakholz, fast nur im Decoct zu 15,0 bis 50,0 auf 300,0—600,0 Colat., meist in Verbindung mit anderen ähnlich wirkenden Mitteln. Bestandtheil des officinellen Holzthees.

Species Lignorum, Holzthee. Pharm. Germ. (Lign. Guajaci 5, Rad. Ononidis 3, Rad. Liquiritiae Rossic. und Rad. Sassafras aa. 1) Ph. Austr. (Lignum Guajaci, Rad. Juniperi, Rad. Sassafras aa 10, Rad. Bardanae, Rad. Sarsaparillae aa 5, Rad. Liquiritiae, Lign. Santali rubr. aa 2·5), im Decoct: 2—4 Esslöffel auf $^1/_2$—1 Liter Colat.

2. Resina Guajaci, Guajakharz, zu 0,2—1,0 pro dos., bis 5,0 pro die in Pulvern, Pillen, Emulsion, Tropfen.

Tinctura Guajaci, Guajaktinctur, Pharm. Austr. Gesättigt rothbraune Digestionstinctur aus dem Guajakharze (1 : 5 Sp. V.), zu 1,0—3,0 (20—60 gtt.) pro dos., 10,0 pro die in Tropfen, Mixturen.

Nicht mehr officinell: Tinctnra Guajaci ammoniata, Ammoniakalische Guajaktinctur. Grünbraune Maceration. Tinctur aus 3 Theilen Resina Guajaci, 10 Theilen Spir. Vini und 5 Theilen Liq. Ammon. caustic. Zu 0,5—1,5 (10—30 gtt.) in einem schleimigen Vehikel.

Vogl.

Guajakol, Brenzcatechinmonomethyläther, $C_6H_4\langle\begin{matrix}OCH_3 & (1)\\ OH & (2)\end{matrix}$ bildet einen Hauptbestandtheil des aus Buchenholztheer dargestellten Creosots, in dem es zu 60—90% enthalten ist und dessen Wirkung in erster Reihe von Guajakol herrühren soll (SAHLI). Man erhält das Guajakol aus dem bei der Destillation des Creosots zwischen 200—205° C. übergehenden Antheil. (Das synthetisch, durch Methyliren von Brenzcatechin dargestellte chemisch reine Guajakol ist therapeutisch noch kaum versucht worden.)

Das Guajakol ist eine farblose Flüssigkeit von aromatischem Geruche, die bei 200 bis 204° C. siedet, vom specifischen Gewicht 1,117 bei 15° C. In Wasser etwas schwer löslich (1 : 70—80), in Alkohol, Aether, Fetten leicht löslich. Die alkoholische Lösung giebt auf Zusatz von sehr wenig Eisenchlorid eine rein blaue, auf weiterem Zusatz von Eisenchlorid eine smaragdgrüne Färbung. Unter dem Einfluss des Lichtes trüben sich die Lösungen unter Abscheidung harzartiger Substanzen. Das medicinale Guajakol enthält noch immer Kreosot, Xylenole, Veratrol und chinonartige Substanzen beigemengt.

Nach SAHLI wirkt das Guajakol bei Phthisikern wie das Creosot den Hustenreiz mildernd, die Secretion beschränkend und Appetit befördernd. In Form von subcutanen Injectionen setzen bei fieberhafter Phthise Gaben von 0,5—1,0 die Temperatur um 1—2° C. herab (SCHETELIG und MEISSEN). Doch folgt dem Temperaturabfall der Anstieg unter starkem Schüttelfrost (POLYAK). Bei Kehlkopfphthise wirkten locale Pinselungen günstig (ZAWICKY). CLEMENS gab das Mittel zu 6—10 Tropfen 3mal täglich in einem Esslöffel voll Milch bei Diabetes mellitus. Von Interesse ist die zuerst von SCIOLLA gemachte Beobachtung, dass es gelingt, durch Einpinselungen von 2—10 Ccm. Guajakol an beliebiger Stelle der äusseren Haut, nachdem diese mit einem Verbande luftdicht abgeschlossen wurde, die Körpertemperatur im Laufe von 3—4 Stunden um mehrere Grade herabzudrücken, bis sie sodann nach 6—8 Stunden oft unter Schüttelfrost wieder ansteigt. Mittels CURSCHMANN'scher Maske eingeathmet, übt jedoch das Guajakol diese antipyretische Wirkung nicht aus. Nichtsdestoweniger scheint die epidermatische Application des Guajakols keine Zukunft zu haben. Es wurden bei grösseren Gaben Collapserscheinungen auch Peptonurie beobachtet; hier und da traten Nekrosen der oberflächlichen Gewebsschichten auf; der Gesammtverlauf der Krankheit wird nicht beeinflusst. F. BRILL, der die schmerzstillende Wirkung der Einpinselungen hervorhebt, wendet — um unangenehme Nebenwirkungen zu vermeiden — zur Einpinselung zumeist 1 bis 1,5 Ccm. Guajakol an; über 3 Ccm. ging er nie. APORTI versuchte endermatische Guajakoleinpinselungen in Lösungen von Guajakol in Glycerin 1:1 oder 1:2 als Analgeticum bei Neuralgien, Neuritis, Gelenkschmerzen. Ebenso wie die epidermatische, wirkt auch die subcutane und rectale Application des Guajakols antipyretisch.

Schon 1/4 Stunde nach der Einpinselung kann das Guajakol im Urin nachgewiesen werden; die Elimination ist schon nach 24 Stunden beendet und man findet nach dieser Zeit im Urin ungefähr 50% der eingepinselten Menge. Doch soll das Auftreten des Guajakols im Harn nach Einpinselungen, ausschliesslich auf dessen Aufnahme durch die Lunge beruhen.

Vergiftungen in Folge medicamentöser Anwendung des Guajakols durch irrthümliche Verabfolgung zu grosser Dosen haben v. MOSETIG-MOORHOF und O. WYSS beobachtet. Die Kranken unterlagen im Koma rasch unter den Symptomen einer Herzparalyse. Bei einem 9jährigen Kinde, welches 5 Ccm. Guajakol innerlich nahm, ergab die Section Entzündung der ersten Verdauungswege, Schwellung der Milz, acute hämorrhagische Entzündung der Niere. Im Urin ausser Eiweiss, Blutfarbstoff, Harncylinder und Gallensäure ein eigenthümliches Sediment, welches eine Verbindung des Guajakols darstellt und auch in einigen Harncanälchen aufgefunden wurde.

Dosirung. Innerlich zu 0,05—0,1 Grm. in Leimkapseln oder Pillen, die Gabe allmälig bis zu 0,5—1,0 Grm. täglich steigernd. Auch als Mixtur in Form einer 1%igen Lösung (2 Guajakol, 20 Weingeist und 180 Wasser) täglich 2 Esslöffel voll nach den Mahlzeiten zu nehmen (SAHLI); in $^1/_2$ bis 1%iger Lösung in Leberthran. Epidermatisch als Einpinselung 1 bis 1,5 Ccm. auf die schmerzhafte Stelle.

Als Klysma in Form einer Oelemulsion: 15 Grm. Olivenöl, 10 Tropfen = 0,5 Grm. Guajakol, 250 Grm. Wasser und 1 Eidotter.

Als Einreibung 0,5—2 Ccm. Guajakol mit Lanolin und Fett oder Oel gemischt. Subcutane Injection 0,5—1,0 pro dosi, auch 2—3 Grm. wurden als maximale Tagesdosis injicirt.

Literatur: SAHLI, Therap. Monatsh. 1887, pag. 452. — J. HORNER, Zur Anwendung des Guajakols bei Lungentuberkulose. Prager med. Wochenschr. 1888, 17. — FRAENTZEL, Sitzung des Vereines für innere Medicin am 6. Februar 1888. — BOURGET-Genf, Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte. 15. Mai 1889. — L. POLYAK-Görbersdorf, Orvosi Hetilap. 1889, Nr. 4; Therap. Monatsh. 1889, 594. — SAHLI, Correspondenzlbl. f. Schweizer Aerzte. 1890, Nr. 16. — A. P. ZAWICKY, Medicinskoje Obosrenije. 1889; Therap. Monatsh. 1891, pag. 200. — FRITZ HÖLSCHER und R. SEIFERT, Ueber die Wirkungsweise des Guajakols. Berliner klin. Wochenschr. 1892. Nr. 3. — Stabsarzt STOLZENBERG, Ueber die äussere Anwendung des Guajakols bei fieberhaften Krankheiten. Berliner klin. Wochenschr. 1894, 5. — CLEMENS, Allg. med. Central-Ztg. 1894, Nr. 12. — ROBILLARD, Action antipyr. des badigeonnages du Guajakol sur la peau. Gaz. méd. de Paris. 1893, Nr. 37. — P. MARFORI, Sull'azione fisiologica del guajacolo. Arch. di Farm. e Terap. 1893, pag. 545; SCHMIDT's Jahrb. CCXLI, pag. 236. — W. S. THAYER, Note on the value of Guajacol applied externally as an antipyretic. Med. News. 1894, 13; Centralbl. f. klin. Med. 1894, 35. — APORTI, Analgetische Wirkung des Guajakols. Gazz. degli ospedali, 1894, Nr. 75; F. BRILL, Zur äusseren Anwendung des Guajakols. Centralblatt f. innere Med. 1894, Nr. 74. *Loebisch.*

Guajakolbenzoat, s. Benzosol, III, pag. 234.

Guajakolcarbonat, $CO(OC_6H_4OCH_3)_2$, Kohlensäureäther des Guajakols, Guajakolum carbonicum. Wegen der starken Reizwirkung, welche das Guajakol auf die Schleimhäute des Magens und Darmes ausübt, auch wegen der Schwierigkeit, ein chemisch reines Guajakol zu erhalten, empfehlen R. SEIFERT und J. HÖLSCHER das Guajakolcarbonat als Ersatz des Guajakols, vor dem es folgende Vorzüge darbietet: Die krystallinische Beschaffenheit, den leicht controlirbaren Schmelzpunkt 86 bis 90° C. als Garantie der Reinheit. Es ist geruch- und geschmacklos, unlöslich in Wasser, von neutraler Reaction ohne Reizwirkung auf die Schleimhäute. Dem gesunden Magen gegenüber verhält es sich indifferent, erst im Darme spaltet es sich in Guajakol und Kohlensäure. Im kranken Phthisikermagen wird jedoch gerade wegen der daselbst vorkommenden Fäulniss- und Gährungsprocesse eine grössere Menge Guajakol abgespalten. Das wieder ausgeschiedene Guajakol ist schon eine halbe bis eine Stunde nach der Einnahme im Harne nachzuweisen (Guajakol giebt mit Eisenchlorid eine smaragdgrüne Färbung). Bei Phthisis von F. HÖLSCHER Morgens oder auch Morgens und Abends 0,5—1,0 Grm. mit allmäliger Steigerung bis zu 6,0 Grm. pro die gereicht, soll das Mittel alle Vorzüge des Creosots ohne dessen unangenehme Nebenwirkungen darbieten, bei Typhus wirkte es Morgens und Abends je 2,0 namentlich auf den Verdauungscanal günstig.

Literatur: R. SEIFERT u. F. HÖLSCHER, Ueber die Anwendung von Guajakolcarbonat bei Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1891, pag. 51. — F. HÖLSCHER, Die Behandlung des Typhus mit Guajakolcarbonat. Allg. med. Central-Ztg. 1893, Nr. 45 u. 46. *Loebisch.*

Guanin, $C_5H_5N_5O$, von UNGER[1]) zuerst aus Peru-Guano dargestellt und als zu den Xanthinkörpern (s. diese) gehörig erkannt, deren nahe chemische Beziehungen aus ihrer Zusammensetzung, sowie aus ihrem chemischen Verhalten erhellen; es gehören in diese Gruppe:

Xanthin	$C_5H_4N_4O_2$	Guanin	$C_5H_5N_5O$
Hypoxanthin	$C_5H_4N_4O$	Adenin	$C_5H_5N_5$ (s. diese).

Die Xanthinkörper haben viele gemeinsame Charaktere. So giebt Guanin beim Behandeln mit salpetriger Säure einen Nitrokörper, der durch reducirende Mittel, z. B. Eisenvitriol, gleichfalls in Xanthin übergeführt wird. Auch durch Fäulniss entsteht aus Guanin Xanthin.[9])

Vorkommen. Zuerst als hauptsächlichster Bestandtheil der Excremente von Spinnen erkannt, wurde Guanin in wechselnder, selten bedeutender Menge im Peru-Guano gefunden, dessen Guaningehalt höchst wahrscheinlich aus den Excrementen des Fischreihers stammt.[3]) Der Guaningehalt der letzteren wiederum ist wohl zurückzuführen auf die verzehrten Fische, in deren Schuppen C. Voit[4]) Guaninkalk als irisirende Krystalle gefunden hat. Weiter wurde von Scherer Guanin im Pankreas und in der Leber und von Grübler[5]) auch in der Lunge der Säugethiere aufgefunden, endlich auch im Lachssperma.[6]) — Guanin ist von Kossel[8]) als Zersetzungsproduct der Nucleine (s. diese) beim Behandeln mit heissen verdünnten Mineralsäuren, neben anderen Xanthinkörpern, gefunden worden. — Pathologisch treten nach Virchow[7]) körnige Ablagerungen von Guanin in Muskeln, Bändern und Gelenken bei der sogenannten Guaningicht der Schweine auf.

Darstellung. Peru-Guano wird mit verdünnter Kalkmilch so lange ausgekocht, als die abfiltrirte Flüssigkeit noch gefärbt erscheint, dann mit siedender Sodalösung erschöpft; beim Uebersättigen des alkalischen Filtrats mit Essigsäure fällt das Guanin mit etwas Harnsäure aus. Der abfiltrirte Niederschlag wird mit verdünnter Salzsäure aufgekocht und im Filtrat das Guanin durch Ammoniak gefällt.

Chemisches Verhalten. Weisses, amorphes, in Wasser, Alkohol und Aether unlösliches Pulver, fast unlöslich selbst in concentrirtem Ammoniak (während Xanthin und Hypoxanthin in Ammoniak löslich sind). Löst sich leicht in verdünnten Säuren (Xanthin und Hypoxanthin nur in starken Mineralsäuren), sowie in Natron- und Kalilauge. Das salzsaure Salz giebt mit Platinchlorid eine Doppelverbindung in orangerothen Krystallen. Mit ammoniakalischer Silberlösung giebt es einen Niederschlag von Guaninsilberoxyd, $C_5H_5N_5O, Ag_2O$, in kalter Salpetersäure von 1,1 specifischem Gewicht fast unlöslich, in siedender Salpetersäure schwer löslich, beim Erkalten sich krystallinisch ausscheidend (analog verhält sich Hypoxanthinsilber, während Xanthinsilber in kalter Salpetersäure löslich ist). Durch salpetrige Säure wird es in Xanthin umgewandelt; daneben entsteht ein gelber Nitrokörper, der durch reducirende Substanzen (Eisenvitriol) gleichfalls in Xanthin übergeht.

Scherer's Reaction[2]): Dampft man eine Spur Guanin auf Platinblech oder dem Tiegeldeckel mit rauchender Salpetersäure vorsichtig zur Trockne ab, so erhält man einen citronengelben Rückstand. Fügt man nach dem Abkühlen Natronlauge hinzu, so entsteht eine intensive Rothfärbung, die beim Erhitzen violett wird (die sehr ähnliche Murexidreaction auf Harnsäure verschwindet beim Erwärmen schnell). Xanthin giebt die nämliche Reaction, nur eine purpurrothe Färbung.

Reactionen von Capranica[2a]): Salzsaures Guanin giebt, mit kalt gesättigter Lösung von Pikrinsäure erwärmt, einen orangefarbenen krystallinischen Niederschlag, fast unlöslich in kaltem Wasser (dagegen sind die entsprechenden Verbindungen des Hypoxanthins leicht löslich). Aehnliche, im kalten Wasser kaum lösliche Niederschläge giebt Guaninlösung mit concentrirter Lösung von chromsaurem Kali, beziehungsweise Ferricyankalium (Xanthin und Hypoxanthin geben diese Reactionen nicht).

Entstehung und Schicksale. Guanin ist ein Product der regressiven Metamorphose der Eiweisskörper oder richtiger des Abbaues der Nucleine, das zumeist wohl weiter durch Oxydation in Xanthin, beziehungsweise Harnstoff übergeht. Nur bei den Spinnen und beim Fischreiher wird

es als eigentlicher excrementieller Stoff ausgeschieden. Seine physiologische Bedeutung ist wohl nur die eines Auswurfsstoffes.

Nachweis. Um Guanin in Organen aufzusuchen, verfährt man zweckmässig wie folgt: Der gut zerkleinerte Organbrei, 50—500 Grm., wird mit Wasser oder, da nach KOSSEL Guanin und andere Xanthinkörper aus Nucleinen erst durch Kochen mit verdünnter Säure abgespalten werden, mit Wasser, das 1% concentrirte Schwefelsäure enthält, im Dampftopf mehrere Stunden ausgekocht, die erkaltete Flüssigkeit abfiltrirt, sammt den Waschwässern eingedampft und mit grossem Ueberschuss von Ammoniak versetzt. Nach 24stündigem Stehen hat sich Harnsäure und Guanin ausgeschieden, während Xanthin und Hypoxanthin in Lösung gehen. Der abfiltrirte Niederschlag, der eventuell Harnsäure und Guanin enthält, wird mit Salzsäure 48 Stunden stehen gelassen. Guanin geht als salzsaures Guanin in Lösung, während Harnsäure krystallinisch zurückbleibt. Die salzsaure Lösung wird mit überschüssigem Ammoniak zur Trockne abgedampft, der Rückstand mit Wasser ausgezogen, Chlorammonium geht in Lösung, während Guanin zurückbleibt. Letzteres ist dann durch SCHERER'S oder CAPRANICA'S Proben als solches zu bestätigen und, wenn die Menge ausreicht, durch die Elementaranalyse zu identificiren. Zur noch schärferen Trennung des Guanins von den vorderen Nucleinbasen (Xanthin, Hypoxanthin, Adenin) und zu quantitativen Bestimmungen eignen sich die Silber- und Pikrinsäurefällungen; dieserhalb muss auf die Untersuchungen von KOSSEL [8]), SCHINDLER [9]) und BRUHNS [10]) verwiesen werden.

Literatur: [1]) UNGER, Annal. der Chemie. LIX, pag. 58. — [2]) SCHERER, Ibid. CXII, pag. 257 und 276. — [2a]) CAPRANICA, Zeitschr. f. physiol. Chemie. IV, pag. 233. — [3]) HERTER, Med.-chem. Untersuchungen, herausgegeben von HOPPE-SEYLER. IV, pag. 582. — [4]) VOIT, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XV, pag. 515. — [5]) GRÜBLER, Ber. d. sächs. Gesellsch. der Wissensch. Math.-phys. Classe. 1875. — [6]) PICCARD, Ber. d. Deutschen chem. Gesellsch. VII, pag. 1774. — [7]) VIRCHOW, dessen Archiv. XXXV, pag. 358 und XXXVI, pag. 147. — [8]) KOSSEL, Zeitschr. f. physiol. Chemie. V, pag. 152 und 267; VI, pag. 423; VIII, pag. 404. — [9]) SCHINDLER, Ebenda. XIII, pag. 433, 441. — [10]) BRUHNS, Ebenda. XIV, pag. 533. *I. Munk.*

Guarana, Guaranin, s. Coffeïn, V, pag. 22.

Guaranham, s. Monesia.

Guberquelle. Unter den neu erschlossenen Mineralquellen Bosniens nimmt die »Guberquelle« von Srebrenica einen hervorragenden Rang ein. Im äussersten Osten von Bosnien, nahe der serbischen Grenze, 366 Meter über Meer, liegt die Bezirksstadt Srebrenica, in deren Umgebung ein ausgedehntes Quellengebiet sich befindet, welches eine grosse Anzahl von Quellen enthält, die sämmtlich durch beträchtlichen Gehalt an schwefelsaurem Eisen und Arsen charakterisirt sind. Die gehaltreichste derselben, die Guberquelle, entspringt auf einem Ockerkegel und liefert ein Wasser von 13° C. Temperatur, das nach Prof. E. LUDWIG'S Analyse in 1000 Theilen folgende Bestandtheile enthält:

Chlornatrium	0,001
Schwefelsaures Kalium	0,016
» Natrium	0,003
» Calcium	0,020
» Magnesium	0,021
» Eisenoxydul	0,373
» Mangan	0,000
» Zink	0,007
» Aluminium	0,227
Freie Schwefelsäure	0,009
Saures phosphorsaures Calcium	0,001
Arsenigsäureanhydrid	0,006
Kieselsäureanhydrid	0,064
Lithium, Kupfer	Spuren
Organische Substanzen	0,007
Summe der festen Bestandtheile	0,738

Nach dem Ergebnisse dieser Analyse gehört die Guberquelle zu den arsenhaltigen Eisenquellen, welche das Eisen als schwefelsaures Eisenoxydul enthalten und hat die meiste Aehnlichkeit mit den Quellen von Levico in Südtirol. Die Guberquelle kann in verdünntem Zustande eingenommen werden, ohne irgend Beschwerden zu verursachen. Dieselbe wird im versendeten Zustande bereits vielfach bei anämischen Zuständen gebraucht.

Literatur: E. Ludwig, Die Mineralquellen Bosniens. Wien 1890. *Kisch.*

Gürtelausschlag = Zoster (Herpes Zoster), s. Herpes.

Guesalaga, s. Cestona, VI, pag 444.

Guesalibar- (oder Santa Agueda-) Bäder, Provinz Guipuzcoa, mit kaltem Schwefelwasser, worin ziemlich viel Erdsulfate und -Carbonate mit etwas Chlornatrium, bis 0,52 H^2S Gewicht in 10000. Zahlreich besucht. *B. M. L.*

Guetaria, altes spanisches Fischerstädtchen an der Bai von Biscaya, unweit San Sebastian (Provinz Guipuzcoa), Seebad mit schönem feinsandigen Badestrande; zumeist von Solchen besucht, die stilles, ruhiges Leben suchen. *Edm. Fr.*

Guillon (Doubs) mit erdiger Schwefelquelle (20 Ccm. H_2S und 21 Ccm. CO^2 im Liter). Der Badeort besitzt gute Einrichtungen, darunter ein vorzügliches russisches Dampfbad.

Literatur: Winkler, Baln. Centralbl. II. *Beissel.*

Guimaraes, Prov. Minho, Portugal, unweit S. Miguel des Caldas. Schwefelthermen (bis 57° 5 warm) mit Bädern, grossen Piscinen. *B. M. L.*

Guineawurm, s. Filariakrankheiten, VII, pag. 622.

Guitera, kleiner Ort auf Corsica mit Schwefelthermen, Civil- und Militärbad. *B. M. L.*

Gumma, s. Syphilis, Syphilom.

Gummi. Aus dem Saft vieler Pflanzen scheiden sich beim Austrocknen Gummiarten aus, so das Gummi arabicum aus den Rinden von Akazien, vornehmlich der Acazia Senegal (Westafrika). Die Gummiarten haben die Formeln $C_6H_{10}O_5$ oder $C_6H_{22}O_{11}$, oder ein Vielfaches derselben.

Gummi arabicum löst sich, oder quillt auf, mit der gleichen Menge Wasser gemischt, zu einer opalisirenden Masse, die sauer reagirt. Es ist durch Alkohol wieder fällbar. Chemisch stellt es sich dar als ein Gemisch verschiedener Gummisorten, enthält Kali, Kalk und Magnesiasalze der Arabinsäure. Aus ihm wird Mucilago Gummi arabici hergestellt (1 Theil Gummi auf 2 Theile Wasser).

Aehnlich dem Gummi arabicum ist der Traganthgummi; er fliesst aus den Rinden verschiedener Astragalusarten aus und wird in Griechenland, Kleinasien und Persien gewonnen. Er ist als Constituens für Pillen in Gebrauch.

Gummi wird medicinisch mehrfach gebraucht: Zunächst als einhüllendes Mittel wird er scharfstoffigen Arzneien zugesetzt. Dann wird er bei Erkrankungen des Magens und Darms gegeben, um als Decke für die Schleimhaut zu dienen. Endlich dient er als Emulgens bei Bereitung von Emulsionen. *Geppert.*

Gummiharze, Schleimharze, Gummi resinae. Eingetrocknete Pflanzensäfte, welche wesentlich aus einem Gemenge von Harz mit oder ohne ätherischem Oel und Gummi (oder Schleim) bestehen.

In der lebenden Pflanze finden sie sich als Milchsäfte oder milchsaftähnliche Secrete im Inhalte von Milchsaftgefässen, respective intercellularen canalartigen Räumen, namentlich in der Rinde baum- und strauchartiger Gewächse aus der Familie der Burseraceen, Clusiaceen, Euphorbiaceen u. A.,

sowie in der Wurzel vieler Umbelliferen. Pflanzen aus den genannten Familien liefern die noch jetzt allgemeiner gebräuchlichen Gummiharze, von denen in Pharm. Germ. und Austr. folgende als officinell sich angeführt finden: Euphorbium, Gutti, Ammoniacum, Asa foetida, Galbanum, Myrrha und Olibanum.

Sie treten in flüssigem Zustande entweder aus spontan entstandenen Oeffnungen der Rinde oder in Folge absichtlich vorgenommener Verletzungen zur Oberfläche, erstarren hier zu verschiedenen, zuweilen ganz charakteristischen Formen (Euphorbium), gewöhnlich aber zu Körnern oder Thränen (Ammoniacum, Galbanum, Olibanum etc.), seltener wird der austretende Gummiharzsaft in Bambusröhren aufgefangen, in denen er fest wird und dementsprechend die Gestalt solider Cylinder (Stangen) annimmt (Gutti).

Die genaue chemische Kenntniss der Gummiharze lässt viel zu wünschen übrig. Ihrer eingangs hervorgehobenen gröberen Zusammensetzung entsprechend, sind sie zum Theil in Wasser, zum Theil in Alkohol löslich; die meisten geben, mit Wasser verrieben, eine Emulsion. Jene, welche ätherisches Oel enthalten (Myrrha, Olibanum, Ammoniacum, Galbanum, Asa foetida), sind durch einen besonderen, von dem betreffenden Oele abhängigen, bald angenehm aromatischen, bald widrigen Geruch, sowie durch einen gewürzhaften, zugleich meist mehr oder weniger bitteren und scharfen Geschmack ausgezeichnet. Bezüglich ihrer weiteren chemischen Constitution, so weit diese bisher erschlossen ist, muss auf die einzelnen Artikel verwiesen werden.

Von den officinellen Gummiharzen kommt dem Gutti und Euphorbium eine örtlich stark reizende Wirkung auf die Schleimhaut des Darmcanals, dem letzteren eine solche auch auf andere Schleimhäute, sowie auf die äussere Haut zu. Gutti findet daher eine Anwendung als drastisches Abführmittel, während Euphorbium lediglich als Epispasticum benützt wird. Für die Wirkung der ätherisches Oel enthaltenden übrigen officinellen Gummiharze kommt hauptsächlich dieses, zum Theil wohl auch ihr harziger Antheil in Betracht, und fällt ihre Wirkung daher im Allgemeinen mit jener der ätherischen Oele, Harze und Balsame zusammen. Im Ganzen ist ihre interne Anwendung, als secretionsbeschränkende Mittel, jene einzelner derselben auch als Emmenagoga und Antispasmodica, eine beschränkte; am häufigsten werden sie pharmaceutisch benutzt als Bestandtheile reizender Pflaster und Salben, von Räucherspecies, Räucherkerzchen u. A. *Vogl.*

Gurgelwasser, s. Gargarisma, VIII, pag. 275.

Gurgitello, s. Ischia.

Gurjunbalsam, s. Copaivabalsam, V, pag. 191.

Gurnigelbad, Canton Bern, unter 48° 45′ nördl. Br., 8° 2′ östl. L. Gr. in 1155 M. Höhe, auf einer Wiesenterrasse des steilen nordwestlichen Abhanges des Obergurnigels, zwischen Waldung prächtig gelegen, von Bern aus über Riggisberg zu erreichen. Mittlerer Barometer 660,8 Mm. Wie bei allen hochgelegenen Curorten findet im Sommer oft starke Erniedrigung der Temperatur statt. Das stark besuchte Curhaus ist eine Musteranstalt. Es kommen zwei kalte Gyps-Schwefelquellen zur Anwendung, welche 15—20 Minuten oberhalb der Anstalt entspringen und in der Leitung einen kleinen Theil des Schwefels einbüssen; es ist I das Stockwasser, II das (jetzt mit einer neuen Quelle vereinigte) Schwarzbrünnli. Fellenberg's schon etwas altgewordene Analyse ergab Salzgehalt: I 19,39, II 18,45 in 10 000, und zwar meistens schwefelsauren Kalk, mit wenig anderen Erdsalzen und nur Spuren von Chlornatrium. Hinsichtlich der Schwefelverbindungen (Schwefelcalcium und Schwefelmagnesium in II, unterschwefligsaurer Kalk in beiden) ist die Analyse nicht mehr massgebend. In II ist noch Lithium (oder Lithion? was gar nicht gleichwerthig ist) 0,018 gefunden worden. Die Gase, unter denen die CO_2 etwas stärker vertreten

zu sein scheint, als bei anderen Gypswässern, bedürfen einer neuen Untersuchung. MÜLLER fand an den Quellen im Wasser von

	I	II	
CO_2	1853,1	4011,3	CC in
H_2S	82,7	354,1	10000 CC

Diese Zahlen sind, um sie auf 760 Mm. Bar. und 0° zu reduciren, mit 0,84 etwa zu multipliciren und ergeben dann in Gewichten etwa CO_2 3,1 und 6,6, H^2S 0,106 u. 0,452! Dieser Gehalt an H^2S wird aber jedenfalls allen Schwefel repräsentiren.

Beim innerlichen Gebrauch wirkt I viel weniger intensiv als die stark schwefelhaltige II, welche sich bei hoher Dosis durch vielfache narkotische Erscheinungen auszeichnet; bei etwa 1100 Grm. tritt eine fast unwiderstehliche Schläfrigkeit ein; schon bei etwa 700 Grm. eine bedeutende Pulsverminderung. Solche Wässer werden nicht von Jedermann ertragen, zumal die abführende Wirkung erst spät kommt, oder, wie beim Gebrauche von Schwarzbrünnli, öfters Verstopfung eintritt. Die Cur in Gurnigelbad erwies sich hilfreich bei Magenkatarrh und Verdauungsschwäche, Neigung zur Verstopfung und chronischer Diarrhoe, Abdominal-Plethora, Leberauftreibung und Hämorrhoiden und den theils von solchen Unterleibsleiden abhängigen nervösen Leiden (Migräne und anderen Neuralgien, Hypochondrie, Hysterie), bei chronischen Brustkatarrhen, bei Intestinalwürmern (auch bei der Anwesenheit von Taenia mediocanellata), bei Vaginal- und Uterinalkatarrhen, Uterusauftreibungen, Dysmenorrhoe, bei Neigung zu Furunkeln oder Erysipelas, bei Eczem (bei solchen Hautleiden sind aber die Bäder wegen des Hautreizes mit Vorsicht anzuwenden), bei Alkoholismus, angeblich selbst bei Chlorose und Anämie, wo doch der Schwefelwasserstoff im Allgemeinen nicht angezeigt zu sein scheint. Ein Fall von Heufieber und einer von BASEDOW'scher Krankheit wurden geheilt. Bei Neigung zu Congestionen und bei Tuberkulose passt das Bad nicht; auch für Rheumatische ist dieser hochgelegene Curort nicht geschaffen. 38 Einzelbäder mit emaillirten Eisenwannen, Fichtennadelbäder, Inhalationsapparate, Douchen aller Art fehlen in dieser Anstalt nicht.

Literatur: VERDAT, 1879 (sehr gut). — HAUSER, 1879. — WEBER, 1889. — Siehe auch GSELL-FELS, Bäder der Schweiz. 1886. *B. M. L.*

Gustafsberg, 1 Meile von Uddewalla (58° 21′ n. Br.), besuchtes schwedisches Seebad am Skager-Rack; auch Seebäder, Schlammbäder und Eisenwasser. *Edm. Fr.*

Gutachten (forensisch). Unter Gutachten verstehen wir die streng wissenschaftliche Erklärung einer im Auftrage des Gerichtes unternommenen Exploration einer Person oder Sache. Da diese Erklärung den Zweck hat, aus der stattgehabten Untersuchung Schlüsse zu ziehen, welche von der Rechtspflege verwerthet werden sollen, so muss sie geeignet sein, den Richter zu belehren und zu überzeugen (»Ne judex de sententia ambigat,« sagt schon der Vater der gerichtlichen Medicin, FORTUNATUS FIDELIS) und daher in einer mit den gesetzlichen Bestimmungen im Einklang stehenden, dem Bedürfnisse der Rechtspflege entgegenkommenden Weise abgefasst werden. Zu diesem Behufe ist es unumgänglich nothwendig, dass der Gerichtsarzt einer auch dem Laien zugänglichen Sprache sich befleisse, Kunstausdrücke nach Möglichkeit vermeide und den wissenschaftlichen Beweis streng logisch, aber zugleich kurz und bündig, mit Vermeidung eines jeden Schwulstes durchführe (»Simpliciter, quae tua sententia fuerit, explicandum, ac breviter communibus quibusdam rationibus comprobanda sunt omnia,« empfiehlt schon FIDELIS). Als das Gutachten entstellenden Schwulst erachten wir aber auch das Citiren fremder Ansichten und Berufungen auf Autoritäten. Nach § 31 des preussischen Regulativs vom Jahre 1875 sind dieselben in der Regel zu unterlassen; nach § 23 der österreichischen Vor-

schrift vom Jahre 1855 dürfen Autoritäten nur zur Bekräftigung des wissenschaftlich begründeten Gutachtens angezogen werden. Wir geben dem Tenor des preussischen Regulativs den Vorzug vor jenem der österreichischen Vorschrift, weil wir der Ansicht sind, dass der Gerichtsarzt berufen ist, seine Meinung und nicht eine fremde zu äussern und nach unserer Erfahrung vermag nichts so sehr dem Missbrauche, welcher hier und da bei Hauptverhandlungen mit fremden Ansichten getrieben wird, zu steuern, als wenn der Sachverständige den aus Büchern geschöpften Ansichten, seine eigene, auf die Untersuchung des gegebenen Falles gestützte Ansicht unnachgiebig entgegenhält. — Das Gutachten muss, immer unter Berücksichtigung des vorliegenden Falles, nach Möglichkeit bestimmt lauten: mit Ja oder Nein ist dem Richter am besten gedient, welcher demgemäss die Sache weiter verfolgt oder zurücklegt; wo dies nicht möglich, soll der Gerichtsarzt den Grad der Wahrscheinlichkeit darlegen, welcher für sein Gutachten spricht, in sehr zweifelhaften Fällen aber freimüthig die obwaltenden Zweifel dem Richter auseinandersetzen, ohne sich um das Weitere zu kümmern. — Wenngleich das Gutachten sich vorzüglich auf den Befund stützt, so darf doch nichts übersehen werden, was zur Begründung desselben erforderlich sein könnte. So kann der Gerichtsarzt vor Abgabe des Gutachtens die Einvernehmung neuer oder wiederholter Verhörung bereits vernommener Zeugen verlangen, wobei er gut thut, die Fragen, deren Beantwortung er für nöthig erachtet, selbst dem Richter in die Feder zu dictiren, oder er kann die Einsicht in die Untersuchungsacten wünschen, welchem Verlangen, bei uns wenigstens, jedesmal gern willfahrt wird.

Bei Abfassung des Gutachtens, besonders des schriftlichen, muss der Sachverständige den diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen Rechnung tragen. Gleichwie der Augenschein (s. d.), bezieht sich auch das Gutachten: *a)* auf lebendige Personen, *b)* auf Leichen, *c)* auf leblose Gegenstände (Corpora delicti). Bei allen diesen Gruppen ist dieselbe streng logische und wissenschaftliche Beweisführung erforderlich, wenngleich bei jeder andere gesetzliche Bestimmungen berücksichtigt werden müssen, welche sich sowohl auf die Form des Gutachtens, als die in demselben zu erörternden Umstände beziehen. — Die Begutachtung lebender Personen kann sowohl den körperlichen als geistigen Zustand betreffen. Die Anforderungen, welche das Gesetz bezüglich des ersteren an den Gerichtsarzt stellt, sind im § 132 und die auf letzteren Bezug habenden in dem § 134 der österreichischen Strafprocessordnung enthalten. Worüber sich das Gutachten bei Untersuchungen an Leichen auszusprechen habe, wird im § 129 der österreichischen Strafprocessordnung ausführlich dargelegt, während bei Untersuchungen der Corpora delicti (Blut-, Samenflecke, Haare u. s. w.) nur die Einhaltung gewisser, für die Abfassung nachträglicher Gutachten überhaupt vorgeschriebener, im § 18 der österreichischen Vorschrift für die Leichenschau und im § 31 des preussischen Regulativs angeführter Formen erforderlich ist. Bei jeder Art von Untersuchungen hat der Sachverständige in erster Reihe den Befund wissenschaftlich zu erklären, darauf aber auch etwaige, von Seiten des Richters oder öffentlichen Anklägers gestellte Fragen zu beantworten.

Das Gutachten kann sowohl in Oesterreich als in Deutschland sofort oder erst nachträglich erstattet werden. Bei Untersuchungen an Leichen wird in Oesterreich das Gutachten entweder gleich zu Protokoll dictirt, oder »besonders in schwierigen Fällen« schriftlich ausgearbeitet und nachträglich abgegeben (§ 17 der österreichischen Vorschrift); in Preussen hingegen muss am Schluss der Obduction ein vorläufiges Gutachten »summarisch und ohne Angabe der Gründe« zu Protokoll gegeben werden, in Fällen aber, wo weitere technische Untersuchungen nöthig sind oder wo

zweifelhafte Verhältnisse vorliegen, kann ein besonderes Gutachten mit Motiven ausdrücklich vorbehalten (§ 29 des Regulativs) oder ein solches kann vom Richter verlangt werden (§ 31, Obductionsbericht). Zur Abgabe eines solchen Gutachtens wird in Oesterreich vom Richter eine »angemessene Frist« bestimmt (§ 124 der Strafprocessordnung und § 17 der Vorschrift für Todtenbeschau), in Preussen muss dasselbe spätestens innerhalb vier Wochen eingereicht werden.

Das Gutachten kann entweder schriftlich oder mündlich erstattet werden. In Oesterreich gehört das schriftliche Gutachten zur Regel, da nur bei Hauptverhandlungen mündlich referirt wird. Im Deutschen Reiche kann auch während der Untersuchung ein mündliches Gutachten erstattet werden, wenn dies vom Richter angeordnet wird (§ 82 der Strafprocessordnung). Sehr wichtig ist der mündliche Vortrag bei Hauptverhandlungen vor den Geschworenen, weil es sich hier um die Belehrung und Ueberzeugung von Laien handelt. Entschiedenes, aber von jeder Ueberhebung freies Auftreten, klare, einfache und doch wissenschaftliche Darlegung des Sachverhaltes, energische Vertheidigung der einmal geäusserten Ansicht allen Einwänden gegenüber, rufen die beste Wirkung hervor.

Das Gutachten wird gewöhnlich von zwei Sachverständigen abgegeben. Das Gesetz sieht den Fall voraus, dass die beiden bezüglich ihrer Ansicht nicht übereinstimmen; in diesem Falle, sowie auch dann, wenn ihr wenngleich übereinstimmendes Gutachten unklar oder unbestimmt ist, sind sie nochmals zu vernehmen oder es wird der Augenschein mit Zuziehung derselben oder anderer Sachverständigen wiederholt (§ 125 der österreichischen Strafprocessordnung). Dem Richter steht es auch frei, das Gutachten eines oder mehrerer anderer Sachverständiger einzuholen, oder, besonders in wichtigen oder schwierigen Fällen, das Gutachten einer medicinischen Facultät der im Reichsrathe vertretenen Länder einzuholen (§ 126). Dasselbe Recht dient auch dem Richter in Deutschland (§ 83 der deutschen Strafprocessordnung), nur mit dem Unterschiede, dass nicht die medicinischen Facultäten, sondern »Fachbehörden« um Gutachten angegangen werden; auch kann ein Mitglied dieser Behörde das Gutachten in der Hauptverhandlung vertreten, was in Oesterreich nicht der Fall ist, aber sehr nachahmenswerth wäre. Endlich ist der Instanzenzug in Deutschland ein anderer als in Oesterreich. In Preussen wird zuvörderst das Gutachten des Medicinalcollegiums der Provinz und wenn auch dieses nicht genügend erscheint, jenes der königlichen wissenschaftlichen Deputation in Berlin eingeholt. In Bayern sind mit der Abgabe der Gutachten die Medicinalcomités, welche an jeder medicinischen Facultät der drei Landesuniversitäten (München, Würzburg, Erlangen) unter dem Vorsitze des Decans fungiren, beauftragt; das Obergutachten erstattet der Obermedicinalausschuss in München. In Baden wurde durch Verordnung vom 17. October 1871 der Obermedicinalrath aufgehoben; die gerichtlichen Gutachten gehören daselbst in die Competenz der drei Medicinalreferenten im Ministerium des Innern. *L. Halban.*

Gutenburg, Bad, etwa 19 Km östlich von Solothurn, 510 M. hoch gelegen, mit erdigem Eisenwasser. *B. M. L.*

Guttae, Tropfen, als Arzneiform, s. Mixtur.

Guttapercha, Percha, Gutta Percha, der eingetrocknete Milchsaft von Bäumen aus der Familie der Sapotaceen, vorzüglich von Arten der Gattungen Dichopsis, Isonandra und Payena, Bäumen des ostindischen Archipels und Hinterindiens.

Zur Gewinnung dieses höchst werthvollen, dem Kautschuk analogen, erst seit 1842 in Europa bekannt gewordenen Körpers werden in die Rinde der Bäume Einschnitte gemacht; der ausgetretene Milchsaft stockt in den Sammelgefässen zu einer porösen Masse, welche nach dem Durchkneten die rohe Guttapercha darstellt. Diese kommt in circa

10—20 Kgrm. schweren, aussen braunen, im Innern gewöhnlich weissen, mit röthlichen Partien untermischten, faserig-blätterigen Blöcken oder Broden vor. Von den mehr oder weniger reichlich vorhandenen Verunreinigungen (Rinden-, Holzfragmenten etc.) durch Kneten in heissem Wasser befreit und zu circa 6 Mm. dicken Platten ausgewalzt, giebt sie die gereinigte Guttapercha (Percha depurata), welche eine gleichmässig dichte, schwach fettglänzende Masse von chocoladebrauner Farbe zeigt.

Bei gewöhnlicher Temperatur ist die Guttapercha lederartig, zähe, biegsam, wenig elastisch; bei 45—60° wird sie weich und plastisch. Sie ist ein schlechter Leiter der Elektricität und wird durch Reiben stark negativ elektrisch. Ihr specifisches Gewicht wird mit 0,96—0,99 angegeben. Im Wasser ist sie unlöslich; absoluter Alkohol und Aether lösen sie selbst beim Erwärmen nur theilweise, Petroleumäther, Benzol und Terpentinöl beim Erwärmen vollständig, Chloroform und Schwefelkohlenstoff, ihre besten Lösungsmittel, schon bei gewöhnlicher Temperatur. Pharm. Germ. fordert, dass die Waare in warmem Chloroform bis auf einen geringen Rückstand löslich sei. Sie kann wie Kautschuk vulcanisirt werden und wird dann fester und elastischer, verliert die Eigenschaft, in der Wärme zu erweichen und den obigen Lösungsmitteln zu widerstehen. Durch Ausfällen einer filtrirten Lösung in Chloroform mit Alkohol erhält man die reine Guttapercha (Percha alba) als eine blendend weisse, fädige, weiche, dehnbare Masse. Im Handel erhält man sie gewöhnlich in einige Millimeter dicken Stängelchen, die an der Luft nach und nach brüchig, harzartig, in Alkohol und wässerigen Alkalien löslich werden, weshalb sie unter Wasser aufzubewahren sind.

Nach PAYEN besteht die Guttapercha wesentlich aus reiner Gutta (75—82%), einem Kohlenwasserstoff; ferner aus einer krystallisirbaren harzartigen Substanz, Alban (14—16%) und einem citronengelben amorphen Harze, Fluavil (4—6%), nach OESTERLE (1892) aus Gutta $(C_{10}H_{16})_n$, Alban $(C_{40}H_{64}O_2)$, Fluavil $(C_{10}H_{16}O)_n$ und Guttan einem in fädigen Massen erhaltenen sehr unbeständigen Körper. Nach OESTERLE wird der Werth der Guttapercha durch den grösseren Gehalt an Gutta bedingt, da dieser Bestandtheil im Allgemeinen die charakteristischen werthvollen Eigenschaften der Guttapercha (Dehnbarkeit, Elasticität, Plasticität bei erhöhter Temperatur) besitzt. Fluavil, in beträchtlicher Menge anwesend, setzt den Werth der Droge herab.

Ihre ausgedehnte technische Verwerthung ist allgemein bekannt. Für medicinische Zwecke kommt sie zu dünnen und dünnsten Blättern ausgewalzt, als sogenanntes Guttaperchapapier, Percha (Guttapercha) lamellata Pharm. Germ. et Austr. (rothbraun, durchscheinend, sehr elastisch, nicht klebend), als Material zur Anfertigung mannigfaltiger chirurgischer, gynäkologischer und anderer Gegenstände (Schienen, Instrumente, Apparate etc.), zur Herstellung von Aetzstiften (mit Chlorzink, Kupfersulfat etc.) in Betracht, in reiner Form zur Ausfüllung hohler Zähne etc. und zur Darstellung des sogenannten Traumaticin, Traumaticinum (Lösung in Chloroform 1 : 10), welches gleich dem Collodium und statt desselben als Deckmittel dient.

Ein der Guttapercha sehr nahe stehendes, erst vor circa 33 Jahren in Europa eingeführtes Product ist die Balata von Mimusops Balata Gärtn., einer in Guyana (Bullytree) und Venezuela häufig wachsenden Sapotacee. Durch Einschneiden der Rinde dieses Baumes erhält man einen Milchsaft, der, stehen gelassen, coagulirt; die festgewordene Masse, rohe Balata, lässt sich nach einigen Tagen vom flüssig gebliebenen Antheil sondern. Im gereinigten Zustande kommt die Balata in circa 1—5 Mm. dicke Platten ausgewalzt vor. Diese haben gewöhnlich eine braunröthliche Oberflächenfarbe, sind lederartig-zähe, elastischer als Guttapercha. Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen die Masse ganz bei gewöhnlicher Temperatur, Terpentinöl beim Erwärmen, absoluter Alkohol und Aether nur zum Theile. Rein kann man sie in gleicher Weise und von ähnlichem Aussehen erhalten wie die Guttapercha. Gleich dieser und gleich dem Kautschuk lässt sich die Balata vulcanisiren und findet eine gleiche Verwendung wie diese beiden Stoffe, zwischen denen sie, ihren Eigenschaften nach, in der Mitte steht. *Vogl.*

Gutta rosea, s. Acne rosaceae, Acne, I, pag. 207.

Gutti, Gummi guttae, Gummi-resina Gutti. — Gomme-gutte. — Gamboge. Gummigut stellt den getrockneten Milchsaft verschiedener, zur Familie

der Clusiaceae gehöriger, auf Ceylon, Siam und im Süden von Cochinchina wachsender Bäume dar. Die reine Handelsdroge stammt von Garcinia Morella (DESROUSSEAUX) und wird dadurch gewonnen, dass man in den Baumstamm einen grossen, halbkreisförmigen oder spiraligen Einschnitt macht. Der langsam hervorquellende, gelbe Milchsaft wird gewöhnlich in den hohlen Stengelgliedern des Bambusrohres aufgefangen. In denselben erhärtet er nach und nach. Das Gummigut kommt meist in cylindrischen, 10—12 Cm. langen und 4—5 Cm. dicken Stücken in den Handel. An seiner Oberfläche nimmt man nicht selten noch eine Streifung wahr, die von der ursprünglichen Bambushülle herrührt. Dieses sogenannte Röhrengutti (G. in baculis) soll, wenn es rein ist und eine gute Qualität darstellt, auf der Bruchfläche eine goldgelbe oder orangerothe Farbe, sowie eine muschelige Beschaffenheit besitzen und leicht zerbrechlich, an den Kanten durchschimmernd, sowie geruchlos sein. Zerrieben giebt das Gummigut ein gelbes Pulver, das anfangs geschmacklos, später im Munde ein brennendes Gefühl hervorruft; mit Wasser liefert es eine hellgelbe Emulsion. Das Schollengutti (G. in massis) enthält, im Gegensatz zu dem stärkefreien Röhrengutti, 5—10% Stärkemehl. Es ist für eine therapeutische Verwendung unbrauchbar, sobald es löcherig ist und eine matte, braune Oberfläche zeigt.

Das hauptsächlich wirksame Princip des Gutti ist ein orangegelbes, stark saures Harz, die Gambogiasäure oder Gummigutgelb. Dieselbe beträgt 60—80% des Gutti, stellt eine amorphe, geruch- und geschmacklose Masse dar, ist in Wasser unlöslich, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, kaustischen Alkalien, kohlensaurem Natron, Gummi und Galle. Mit 2 Theilen Wasser liefert Gutti eine Emulsion.

Wirkungsweise. Das Gummigut wirkt auf die Haut nicht reizend ein. Bei subcutaner Application des gambogiasauren Natrons entstehen Schmerzen und Abscessbildung. Bei Einführung von Gummigut oder Gambogiasäure in den Magen entstehen drastische Wirkungen; die Gambogiasäure wirkt aber schwächer als Gutti selbst. Subcutan injicirt oder direct in die Blutbahn gebracht, sind beide in dieser Beziehung wirkungslos. Es ist durch exacte Untersuchungen dargethan worden, dass die Gambogiasäure, um abführend wirken zu können, der Galle bedarf. Die drastische Wirkung der Gutti stellt sich bei manchen Personen schon nach Dosen von 0,03—0,05 Grm. ein. Es erfolgen nach kurzer Zeit dünnflüssige Stuhlentleerungen ohne unangenehme Nebenwirkungen. Bei Gaben von 0,1 bis 0,3 Grm. und darüber treten Leibschmerzen und mitunter auch Tenesmus auf. Die Entleerungen werden wässerig, es zeigt sich vermehrte Diurese und nicht selten gleichzeitig mit den genannten Symptomen ziemlich intensives Erbrechen. Dosen von 3 Grm. und darüber sind als toxische anzusehen und vermögen, wie dies einige in der Literatur verzeichnete Fälle beweisen, unter vorangehenden choleraähnlichen Erscheinungen letal zu wirken. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die sich unter diesen Umständen vorfinden, bestehen vorwiegend in gastroenteritischen Erscheinungen. Derartige Läsionen sind auch von ORFILA an Thieren nach Vergiftungen mit Gummigut aufgefunden worden, und zwar hauptsächlich im Duodenum und Rectum.

Das Gummigut, respective die Gambogiasäure wird nach medicinalen Dosen nur in winzigen Mengen durch den Harn ausgeschieden. Der grösste Theil scheint in der Blutbahn zerstört zu werden.

Zum Nachweise des Gutti wird der angesäuerte Magen- oder Darminhalt oder der Harn nach dem Eintrocknen mit Alkohol extrahirt, der Alkohol verjagt und der Rückstand mit Chloroform ausgezogen. Nach dem Verdunsten derselben bleibt die Gambogiasäure zurück.

Therapeutische Anwendung. Das Gummigut wird jetzt weniger therapeutisch verwandt als früher. Man verabfolgt es meist in Verbindung

mit Alkalien oder bitteren Extracten, gegen hartnäckige Verstopfung, gegen Hydropsien, in Folge von Leberkrankheiten, Morbus Brightii, als Derivans z. B. bei Meningitis, und in älteren Zeiten fand es auch zum Abtreiben von Bandwürmern und, wie alle anderen Drastica, gegen Lähmungen, Gicht und Hautausschläge Verwendung.

Wegen seiner Eigenschaft, entzündungserregend auf die Darmschleimhaut einzuwirken, ist dieses Mittel bei Reizzuständen des Darmcanales contraindicirt.

Form und Dosirung. Das Gutti. kann als Drasticum verordnet werden zu 0,01—0,1 Grm. mehrmals täglich in Pillen, oder Emulsion (Gutti 0,5, Extr. Aloës 3,5, F. pil. Nr. 30, Consp. Sem. Lycop. S. Morgens und Abends 1--3 Stück, HEIM), (Gutti 0,5, Aq. 150,0. S. 3stündlich 1 Esslöffel).

Bei Morbus Brightii: Gutti 0,6—0,9, Liq. Kal. Carbonic., Aq. aa. 15,0. S. Dreimal täglich 1 Theelöffel (FRERICHS).

Gegen Hydropsien: Gutti, Pulv. Fol. Digit., Bulb. Scill., Stib. sulf. aurant., Extr. Pimpinell. aa. 2,0. M. f. pil. Nr. 90. Consp. Lycopod. S. Dreimal täglich 2—3 Stück (Pil. hydragogae Heimii). Oder: Gutti 0,5, Liq. Kal. carbonic. 30. S. Zwei- bis dreimal täglich 15 Tropfen.

Das Gummigut ist eines der wirksamen Bestandtheile der MORISON-schen Pillen.

Officinell ist: Gutti s. Gummi-resina Gutti. Pharm. Germ. 0,5 Grm. pro dosi! 1,0 Grm. pro die! *L. Lewin.*

Gymnastik, s. Mechanotherapie.

Gymnema silvestre, s. Acidum gymnemicum, I, pag. 197.

Gynäkomastie (von γυνή Weib und μαστός Brust), vollständige Entwicklung der Brustdrüse bei Männern, die zuweilen mit mangelhafter Entwicklung oder Atrophie der männlichen Genitalien verbunden vorkommt.

Gynatresien: Atresien des weiblichen Genitalschlauchs, wohin die Atresia hymenalis, vaginalis und uterina gehören. (Vergl. die Specialartikel Hymen, Vagina, Uterus.)

Gynocardia. Die Samen der in Ostindien einheimischen G. odorata Brown (Chaulmoogra odorata, ROXBURGH), Gynocardieae, liefern ausgepresst ein fettes Oel, welches unter der Bezeichnung »Chaulmoograöl« äusserlich als Lepramittel, sowie auch bei Scabies und anderweitigen parasitären Hautaffectionen in Ostindien grosse Anerkennung geniesst. Die Wirksamkeit desselben scheint wesentlich auf der theils im freien Zustande, theils als Glycerid darin vorkommenden Gynocardiasäure zu beruhen. Nach D. YOUNG scheinen das Oel oder die Samen auch innerlich genommen in frischen Leprafällen nützlich zu sein, aber leicht Nausea zu erzeugen. (YOUNG, Practitioner, Nov. 1878, pag. 321.)

Gypsverband, s. Verbände.

Gyrenbad. 1. Aeusseres G., etwa $8^1/_2$ Km. südöstlich von Winterthur, 720 Meter ü. M., stattliches Curhaus, umgeben von Laub- und Nadelhölzern, mit schöner Anlage und erdiger Quelle, Molke. Minder bedeutend ist: 2. Inneres G., 16 Km. südlicher zum Züricher See hin liegend. Mehr Molkencurort als Bad, letzteres von Landleuten beim aufsteigenden (wachsenden?) Mond benutzt gegen Gliedschmerzen. *B. M. L.*

Gyrus (γῦρος, Kreis), Hirnwindung, s. Gehirn.

H.

Haare (Pili, franz. Poils, engl. Hairs) sind fadenförmige Horngebilde, welche beim Menschen die gesammte Körperoberfläche mit Ausnahme der Handflächen und Fusssohlen, des rothen Lippensaumes, des inneren Blattes des Präputiums und der Eichel, respective der kleinen und Innenfläche der grossen Labien bedecken, jedoch nur an gewissen typischen Stellen. am Kopf, an den Augenbrauen, Augenlidern, in den Achselhöhlen, der Regio pubis bei beiden Geschlechtern, beim Manne ausserdem noch am Kinn, an Wangen und Oberlippe eine stärkere Entwicklung in Bezug auf Länge. Dicke und Färbung erreichen, während sie an den übrigen Stellen meistens fein, kurz und farblos bleiben, so dass sie bei oberflächlicher Betrachtung in der Regel gar nicht gesehen und die mit ihnen besetzten Stellen gewöhnlich als unbehaart bezeichnet werden. Die Haare der letzteren Art führen den Namen der Wollhaare (Lanugo), jene heissen reife Haare.

Beide Formen sind schräg in die Haut eingepflanzt und stecken in Einbuchtungen des Corium, in Taschen, welche man als Haarbälge (Folliculi pilorum) bezeichnet; der im Haarbalg befindliche Theil wird Wurzel, der über die Hautoberfläche frei hervortretende Haarschaft genannt; die erstere besitzt an ihrem untersten Ende eine knopfartige Anschwellung (Bulbus), die, mit einer Höhlung versehen, einer am Grunde des Follikels befindlichen Erhabenheit (Haarpapille) aufsitzt. Die Wurzel ist von einer aus mehreren Zelllagen bestehenden Hülle (innere Wurzelscheide) umgeben, die dem Haare ziemlich fest anhaftet und den Zwischenraum zwischen ihr und dem Follikel ausfüllt. Daneben unterscheidet man noch eine äussere Wurzelscheide, die eigentlich mehr dem Follikel angehört, dessen Innenwand sie bekleidet, andererseits aber auch gewisse Beziehungen zur Wurzel des Haares hat. Neben diesen mit einem ausgehöhlten Bulbus versehenen Haaren giebt es noch andere, deren Wurzelende voll ist und eine mehr oder weniger besenartige Zerfaserung seiner Substanz zeigt; es sind dies im Absterben begriffene Haare, wie weiter unten noch näher ausgeführt werden wird. HENLE nannte das Wurzelende der ersteren Gattung Haarknopf, das der letzteren Haarkolben; die Franzosen bezeichnen jene Haare als Poils à bulbe creux, diese als Poils à bulbe plein, als Haare mit Hohlwurzel und Haare mit Vollwurzel.

Der Haarschaft selber ist keineswegs immer drehrund, sehr häufig ist er plattgedrückt oder, wie im Barte ganz gewöhnlich, kantig, so dass sein Querschnitt bald einen Kreis, bald ein Oval oder eine Nierenform, ein Drei- oder Viereck mit geraden, convexen oder concaven Seiten bildet. Formen, wie sie als Beispiele in Fig. 38 abgebildet sind. An seinem freien Ende läuft der Haarschaft, indem er sich allmälig verjüngt, in eine Spitze

aus; wo er jedoch, wie zumeist von Kleidungsstücken, einer anhaltenden Reibung ausgesetzt ist, zeigt er ein mehr oder weniger rundes abgeschliffenes Ende. Ein solches treffen wir daher zumeist an den Wollhaaren des Rumpfes und der Extremitäten (Fig. 39). Von der Farbe des Haares wird an einer späteren Stelle die Rede sein.

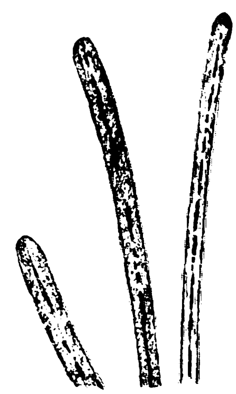
Histologie des Haares und des Haarbalges. Mikroskopisch lassen sich am Haar drei morphologisch von einander verschiedene Bestandtheile erkennen: die Rindensubstanz, die Marksubstanz und die das Haar bekleidende Cuticula. Diese drei Bestandtheile lassen sich am Schaft ganz deutlich von einander unterscheiden, während sie am Bulbus scheinbar in einander übergehen; indess hat Unna gezeigt, dass diese einzelnen Bestandtheile sich auch hier schon differenziren, wenn man sie an Schnittpräparaten, die mit Pikrocarmin gefärbt sind, untersucht, und zwar gestalten sich hier nach seiner Darstellung die Verhältnisse in der Art, dass die Zellen der inneren Wurzelscheide und der Cuticula sich vom Papillenhalse, die der Rindensubstanz von den seitlichen Partien des Papillenknopfes, die der Marksubstanz dagegen von der Höhe des letzteren aus entwickeln. Alle unmittelbar auf der Papille aufsitzenden Zellen sind Cylinderzellen, welche die Matrix dieser verschiedenen Gewebe bilden.

Fig. 38.



Querdurchschnitte von Haaren.

Fig. 39.



Lanugohaare mit abgeschliffenen freien Enden.

1. Die Rindensubstanz stellt sich als eine durchscheinende, je nach der Farbe des Haares verschieden gefärbte fibrilläre Masse dar, welche der Länge nach verlaufende dunkle Flecke und Streifen besitzt. Unter der Einwirkung von Schwefelsäure zerfällt sie in einzelne Fibrillen, und bei intensiver Einwirkung dieses Reagens zerlegen sich die letzteren wiederum in langgezogene, spindelförmige Plättchen, die in ihrer Mitte eine dunkle strichförmige Zeichnung besitzen und im Gegensatz zu den Schuppen der epidermidalen Hornschicht und der Plättchen der Nagelsubstanz in Alkalien nicht aufquellen. Diese strichförmigen Zeichnungen sind Ueberreste von Zellkernen, wie die Plättchen selber aus Zellen entstanden sind. Ihre Entstehung aus Zellen lässt sich deutlich erkennen, wenn man das Haar bis zu seinem Wurzelende verfolgt. Hierbei sieht man die Substanz zunächst feinfaserig und körnig werden, ihre Elemente werden weicher, gehen allmälig in langgestreckte Zellen mit langem Kern und schliesslich in runde kernhaltige Zellen über, die sich von denen des Stratum Malpighii nicht unterscheiden. Durch die classischen Arbeiten von Waldeyer, auf welche wir noch häufiger zurückzukommen Gelegenheit nehmen müssen, wissen wir, dass die Rindenzellen der Haarwurzel aus Fibrillen zusammengesetzt sind, was Ranvier auch für die Epidermis gefunden hat, und dass die Fasern

der einzelnen Zellen durch Riffelfortsätze mit den Fasern benachbarter Zellen zusammenhängen, so dass man bei vorsichtigem Zerzupfen Fibrillen erhalten kann, die an Länge die Grösse einer Zelle übertreffen. Diese Riffelfortsätze finden sich auch noch an den verhornten Plättchen des Haarschaftes, nur dass sie hier weit kürzer und schwieriger nachzuweisen sind.

Ein wichtiger Bestandtheil der Rindensubstanz ist das Pigment, welches in Menge und Farbe bei den verschiedenen Personen variirt und in erster Reihe für die Farbe des Haares (s. u.) bestimmend ist. Dasselbe kommt in zweifacher Form vor: einmal als diffuses, gelöstes Pigment, durch welches die Elemente der Rindensubstanz eine schwache diffuse Färbung erhalten, sodann als körniges Pigment, welches in manchen Haaren massenhafter auftritt als in anderen und vom Hellbraun bis zum Blauschwarz nuancirt ist. Im blonden Haare ist es heller und weniger reichlich als im braunen, während es am reichlichsten und dunkelsten im schwarzen Haar angetroffen wird. Ueber den Sitz des körnigen Pigments sind die Ansichten bisher noch verschieden; MÄHLY und UNNA glaubten, dass es sich zwischen den Zellen befindet, während WALDEYER die Ansicht vertritt, dass es innerhalb der Zellen liege, was man für die Haarwurzel nach den Untersuchungen dieses Forschers als sicher annehmen muss. Ueber die Herkunft des Pigments ist in den letzten Jahren eine sehr grosse Reihe werthvoller Studien gemacht worden, auf die wir in den Artikeln **Chloasma** und **Canities** näher eingegangen sind. Es mag hier noch speciell erwähnt werden, dass RIEHL zuerst an Längs- und Querschnitten wachsender Haare, die durch die Papille gelegt wurden, im Gewebe der letzteren unregelmässig geformte kernhaltige Zellen mit körnigem, stark pigmenthaltigem Protoplasma fand, die nicht allein bis an die Matrix des Haares heranreichten, sondern sich auch mit feinen, oft sehr langen Fortsätzen zwischen die Zellen der Haarwurzel fortsetzten und sich in Form ganz feiner intercellularer Pigmentfäden selbst noch weiter hinauf verfolgen liessen. Die noch nicht vollständig verhornten Rindenzellen dieser Gegend enthielten zugleich schon körniges Pigment in ihrem Protoplasma, welches rings um den Kern gelagert war, während die höher gelegenen verhornten Zellen neben körnigen Massen in geringerer Menge im Innern eine diffuse Färbung zeigten. Er konnte ferner verfolgen, dass die Zellen der Haarwurzel mit den Fortsätzen der pigmentirten Wanderzellen in Verbindung traten und das Pigment der letzteren in ihr Protoplasma aufnahmen, so dass also durch seine Untersuchungsergebnisse vielleicht ein Ausgleich der Divergenz in den Ansichten MÄHLY'S und UNNA'S einerseits und WALDEYER'S andererseits gefunden werden könnte. Da nun pigmenthaltige Wanderzellen regelmässig im Gewebe der Haarpapille, und hier dem Verlaufe der Gefässe folgend, angetroffen werden, so glauben RIEHL u. A., dass sie von den Gefässen aus ihren Weg in die Haarsubstanz nehmen. Jedenfalls wird durch die neueren Untersuchungen die Unrichtigkeit der von BOCCARDI und ARENA vertretenen Ansicht dargelegt, nach welcher das körnige Pigment der verhornten Haarmasse einen Niederschlag des diffusen Pigments darstelle, was übrigens auch schon vorher von WALDEYER deshalb als unrichtig zurückgewiesen werden musste, weil sich schon in den weichen kernhaltigen Zellen des Bulbus körniges Pigment als solches vorfindet.

Die Lage und Anordnung des Pigmentes in der Haarrinde scheint bei einzelnen Menschenracen eine ganz typische zu sein. So hat VIRCHOW beispielsweise festgestellt, dass bei den Sakalaven, einem Volksstamme an der Westküste von Madagaskar, das Pigment sich in Form eines dichteren corticalen Ringes in der Peripherie des Haares angehäuft findet, während das Centrum heller ist, und dass beim Haar der Somali ein ähnliches Verhältniss stattfindet, was bei den Zuluvölkern nicht der Fall ist. Auf diese

Weise kann also das Pigment auch in ethnologischer Beziehung von Wichtigkeit sein, ein Punkt, auf den wir noch weiter unten zurückkommen.

Ausser den durch Pigment erzeugten dunklen Flecken der Haarrinde finden sich noch andere, in Form von Streifen und Punkten, welche zwischen den Elementen der verhornten Rindensubstanz liegen und Luftansammlungen darstellen, die auf Grund eines physikalischen Gesetzes (s. u.) bei durchfallendem Licht schwarz erscheinen. Diese Ansammlungen von Luft stellen eine Folge des Verhornungsprocesses dar, wovon weiter unten die Rede sein wird.

2. Die Marksubstanz nimmt die Achse des Haarschaftes ein, welchen sie der ganzen Länge nach durchzieht, wobei sie jedoch in einiger Entfernung von der Spitze conisch auslaufend endigt. Sie erscheint bei durchfallendem Lichte als ein mehr oder weniger breiter dunkler Streifen, fehlt bei Wollhaaren in der Regel vollständig oder ist hier nur in Bruchstücken vorhanden, fehlt aber auch häufig an den pigmentirten Haaren des Kopfes. Das dunkle Aussehen rührt von der Anwesenheit von Luft in ihrem Innern her (s. u.) und macht deshalb einer helleren Färbung Platz, sobald das Haar mit Flüssigkeiten in Berührung kommt, die in die Substanz desselben eindringen, während sie nach stattgefundener Verdunstung in der früheren Weise wieder auftritt. Eine eingehendere Untersuchung ergiebt, dass die Marksubstanz aus Zellen besteht, und dass bei menschlichen und vielen thierischen Haaren (s. u.) die Luft sich zwischen den letzteren befindet. Diese Zellen aber sind nicht prall gefüllte Bläschen, sie sind zusammengeschrumpft und kernlos, ihre Membran ist zusammengetrocknet, mit Riffen, Zacken und Fortsätzen versehen, wie dies zuerst WALDEYER gezeigt hat. In Fig. 40 findet sich eine Abbildung dieser Zellen, wie sie von WALDEYER durch Zerzupfen eines mit einer einprocentigen Ueberosmiumsäure behandelten Haares gewonnen worden sind. Anders ist es am Bulbus des Haares, wo das Markgewebe sich von dem der Haarrinde und des Rete Malpighii nur wenig unterscheidet. Hier finden sich Zellen mit wohl ausgebildetem Kern und einem Protoplasma, welches grosse Tropfen der von LANGHANS entdeckten Substanz enthält, die RANVIER als Eleïdin, WALDEYER als Keratohyalin bezeichnet. Während die unmittelbar auf der Papille befindliche Zelllage, die Matrix des Haarmarkes, aus mehr cubischen Zellen besteht, werden die letzteren in den höheren Lagen etwas grösser und breiter und gehen, indem nach und nach ihr Keratohyalingehalt schwindet und ihr Kern degenerirt, in die beschriebenen trockenen Schrumpfzellen über, wobei gleichzeitig Lufträume zwischen ihnen auftreten. WALDEYER hat das grosse Verdienst, darauf hingewiesen zu haben, dass die Zellen des Haarmarkes Riffzellen sind, die mit ihren stachelartigen Fortsätzen untereinander zusammenhängen, wie dies BIZZOZERO von den Epithelzellen nachgewiesen hat, dass sich demnach also wie bei diesen, ebenso auch zwischen den jungen Zellen des Haarmarkes Intercellularspalten finden, welche Ernährungsflüssigkeit für die Zellen führen. Kommt nun das wachsende Haar mit der atmosphärischen Luft in Berührung, so verdunstet die Intercellularflüssigkeit, während die Intercellularräume sich von aussen her mit Luft füllen und die Zellen selber vertrocknen. Denn, dass die Luft im Innern des Haares mit der Aussenluft thatsächlich communicirt, geht daraus hervor, dass Flüssigkeiten von aussen her in die Inneuräume eindringen und die Luft aus denselben wieder verdrängen können. Die richtige Erkenntniss dieses einfachen, aber erst durch die Darstellung von WALDEYER verständlich ge-

Fig. 40.



Reife Markzellen vom menschlichen Haar nach WALDEYER; rechts eine isolirte Zelle.

wordenen Vorganges ist von grosser Bedeutung für die Würdigung gewisser pathologischer Zustände des Haarschaftes, auf welche wir im Artikel Haarkrankheiten noch näher zurückkommen; es genügt, an dieser Stelle zwei Thatsachen zu constatiren, die sich aus obiger Darstellung ergeben, einmal, dass die Luft innerhalb der Haarsubstanz die Beschaffenheit der atmosphärischen Luft haben muss, da sie mit ihr in Berührung steht, sodann aber, dass der Verhornungsprocess zum Theil ein Austrocknungsprocess ist, zu welchem sich freilich noch gewisse chemische Veränderungen innerhalb des Zellkörpers hinzugesellen, vermöge deren ihr Inhalt in eine noch nicht näher zu definirende Substanz verwandelt wird, die wir als »Hornstoff« (Keratin) bezeichnen, und wobei gleichzeitig die Zellen fester aneinander gelagert, inniger miteinander verbunden werden.

Es ist hier nicht der Ort, den Verhornungsprocess und die Veränderungen, welche die Zellen bei demselben erleiden, in ihren Einzelheiten zu verfolgen, ich verweise in Bezug hierauf auf die ausführliche Darstellung von Unna (in Ziemssen's Handb. der Hautkrankh., I, pag. 29 ff.); dagegen dürften hier vielleicht einige Worte über die Rolle, welche das Keratohyalin bei diesem Processe spielt, am Platze sein. Ranvier, der es, wie bereits angeführt, Eleïdin nannte, war der Ansicht, dass es dazu diene, gewissermassen nach Art eines Fermentes die kernhaltigen lebensfähigen Zellen in Hornzellen umzuwandeln, und dass es ein für diesen Zweck gebildetes Absonderungsproduct der gebildeten Zelllagen darstellt; diese Anschauung muss man wenigstens aus seinen und seiner Schüler Darstellungen gewinnen. Anders dagegen ist die Auffassung von Waldeyer, dem wir auch in Bezug auf diesen Punkt erst eine genauere Kenntniss über die Natur dieses Stoffes verdanken. Er hat festgestellt, dass es keine flüssige, ölartige Substanz ist, wie Ranvier annahm, sondern eine feste zähe Masse, welche in Bezug auf die chemischen Reactionen dem von v. Recklinghausen beschriebenen Hyalin gleichkommt, weshalb er die Bezeichnung des Keratohyalin für dieselbe gewählt hat. Im Haarmark, wo es Waldeyer zuerst nachgewiesen hat, nachdem es zuvor von anderen Untersuchern an anderen Horngeweben (Epidermis, Hufe, Vogelschnabel etc.) aufgefunden worden ist, kommt es in den Zellen an der Grenze der verhornten und noch nicht verhornten Partien vor, wo es innerhalb einer jeden Zelle in Form eines neben dem Kern liegenden grossen glänzenden Tropfens erscheint, nachdem es in den nächst tiefer liegenden Zellen in Form kleiner Granula enthalten war, in den tiefsten Zelllagen dagegen gänzlich fehlte. Weiter nach der Spitze des Haares zu werden die Körner wieder feiner und sind in den vollkommen verhornten Zellen gar nicht mehr vorhanden. Ueberall findet sich das Keratohyalin bei verhornenden Geweben an der Verhornungsgrenze; es ist von Günther an dieser Stelle auch in den Elementen der inneren Wurzelscheide nachgewiesen worden, aber sein Vorhandensein auch in der Haarrinde wahrscheinlich, wenngleich ein Nachweis an dieser Stelle wegen des starken Pigmentgehaltes schwer zu führen ist. Gegenüber der Auffassung Ranvier's (s. o.) und Zabludowski's nun, welch Letzterer das Eleïdin als Hornsubstanz in flüssiger Form auffasste, die sich dann allmälig verdichte, vertritt Waldeyer mit Rücksicht auf die wahrscheinliche Identität desselben mit dem Hyalin und die Untersuchungsergebnisse von v. Recklinghausen und seiner Schüler in Bezug auf diesen Stoff die Ansicht, dass es als ein Degenerationsproduct der absterbenden Zellen zu betrachten sei, aber doch bei der Umwandlung des Zellinhaltes in Hornstoff wahrscheinlich mit Verwendung finde. Daher findet es sich auch nur in den Markzellen solcher Haare, die vollkommen verhornen und fehlt im Haarmark der Hirsche, Gemsen, Rehe, Steinböcke, deren Zellen, worauf wir gleich zurückkommen, sich zu Luftzellen umbilden (Waldeyer).

Eine andere Deutung hat diese Substanz durch LIEBREICH erfahren. Indem er den Nachweis führte, dass sämmtliche Horngebilde, wie Epidermis, Haare, Federn, die Stachel der Igel, sowie die Hufe und Klauen Cholesterinfett enthielten, glaubt er das Eleïdin als solches ansprechen zu dürfen und LEWIN glaubt durch die mikrochemische Reaction diese Ansicht bestätigen zu können. Jedenfalls müssen weitere Untersuchungen noch feststellen, wie weit dieselbe sich mit den Untersuchungsergebnissen der früheren Autoren, namentlich WALDEYER'S, in Einklang bringen lässt, bevor man zu einem abschliessenden Urtheil über diesen Punkt gelangen kann.*

Wie beim menschlichen Haar, so ist auch im Mark der meisten thierischen Haare die Luft intercellulär enthalten, bei einzelnen Thiergattungen, wie beispielsweise bei den Hirschen, Rehen, Gemsen, Steinböcken, befindet sie sich intracellulär innerhalb der ausgetrockneten und verhornten Zellen, in welche sie aus den Zwischenzellenspalten gelangt ist, und welche hierdurch zu Luftzellen (Aëroepithelien, WALDEYER) werden. Derartige Markzellen stellen blasige, durch Aneinanderlagerung abgeplattete und wegen ihres Luftgehaltes bei durchfallendem Licht dunkle (s. o.) Körper dar, während das Mark mit intercellulärem Luftgehalt körnig und mehr oder weniger gestrichelt erscheint. Ueberhaupt wird der mikroskopische Charakter eines Haares demselben zum grossen Theile durch die Beschaffenheit des Markcanals verliehen, welcher in der Thierwelt noch anderweitigen grossen Schwankungen unterliegt, wie dies an einigen in Fig. 41 abgebildeten Typen ersichtlich ist. An einzelnen Haaren finden wir recht zierliche Formen des Markes, so zeigt dasselbe beispielsweise bei Kaninchen, Hasen, Mäusen u. a. eine regelmässige Anordnung der Zellen, so dass sie wie Sprossen einer Leiter aneinandergereiht sind und entweder eine oder mehrere nebeneinander laufende Säulen bilden. WALDEYER nennt solches Mark wechselspaltiges, einzeiliges oder mehrzeiliges. Er hat überhaupt die verschiedenen Formen in Gruppen zusammengefasst und für dieselben bestimmte, sehr zweckmässige Bezeichnungen eingeführt, auf die wir hier nicht ausführlich eingehen können, wir verweisen in Bezug hierauf auf seinen Atlas etc. (pag. 11).

3. Die Cuticula, das sogenannte Oberhäutchen, ist eine einfache Lage dünner Hornblättchen, die fest aneinander gelagert die Rindensubstanz bekleiden. Sie lassen sich am unveränderten Haare unter dem Mikroskope durch schwache unregelmässig zackige Linien erkennen und treten nach Behandlung des Haares durch Alkalien oder Schwefelsäure deutlich hervor. Sie laufen rings um die Rindensubstanz in dachziegelförmiger Anordnung in der Weise, dass die der Wurzel näher liegenden die nächst höheren bedecken und unter Berücksichtigung dieser Anordnung lässt sich an jedem Haarfragment mit Leichtigkeit erkennen, welches das obere oder das untere Ende desselben ist. An ausgezogenen Haaren finden sich die Cuticulaschuppen zuweilen zurückgebogen, und es erscheint das Haar alsdann wie von einem korbartigen Geflechte breiter, hell durchscheinender Bänder umsponnen.

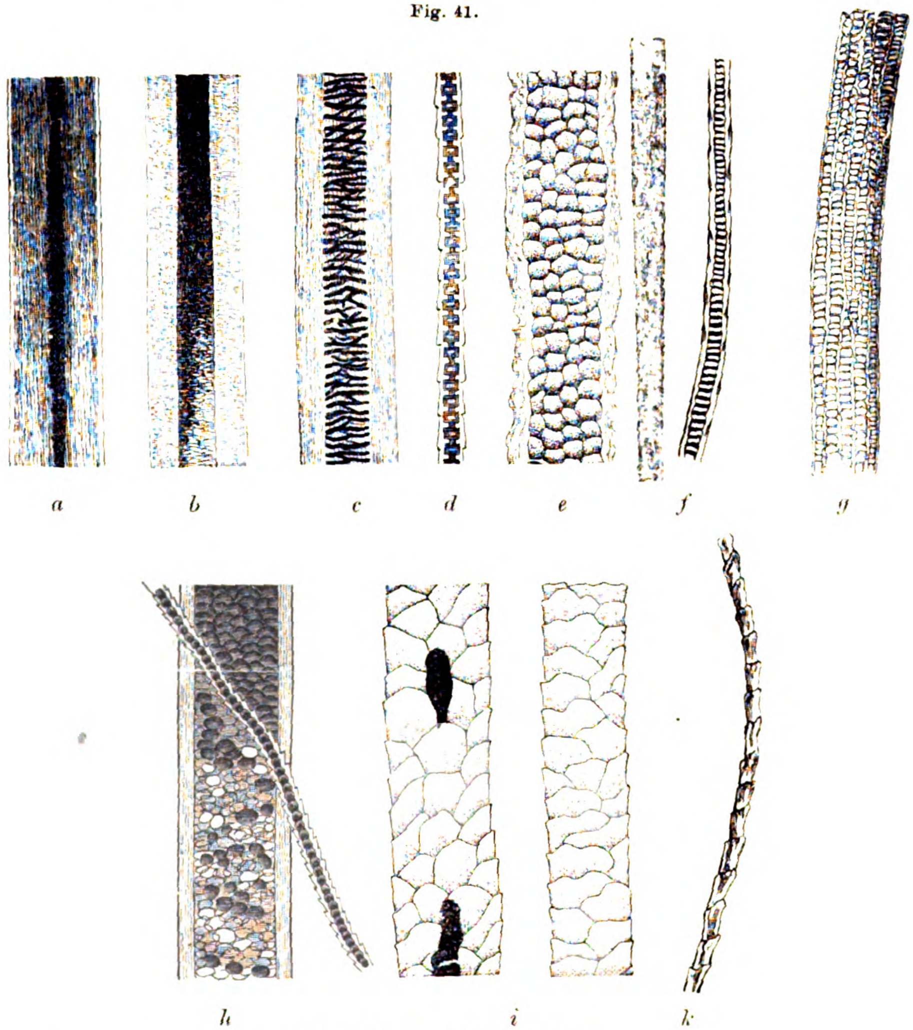
Die einzelnen Plättchen oder Schüppchen besitzen weder Kerne, noch einen flüssigen oder festen Inhalt, sie sind vielmehr vollkommen solide, durchscheinend und quellen nicht durch Reagentien auf. Gleichwohl sind sie aus kernhaltigen Zellen hervorgegangen; denn wenn man die Cuticula des Haarschaftes rückwärts nach der Wurzel zu verfolgt, so beobachtet man, wie die dem oberen Theil eng anliegenden Elemente desselben sich

* Die von LIEBERMANN (Bericht der deutschen chem. Gesellsch. 1885, pag. 1803) für das Cholestol angegebene und von LIEBREICH auch für das Cholesterin angewandte Reaction besteht darin, dass das Fett in Essigsäureanhydrid gelöst und concentrirte Schwefelsäure hinzugesetzt wird. Es entsteht hierbei eine Rosafärbung, die sehr schnell in eine blaue und grüne übergeht.

Anfangs schräg zur Achse des Haares stellen, dann aber immer mehr der senkrechten zuneigen und, indem sie nach und nach den Charakter der Zelle annehmen, am Bulbus in eine einfache Lage kernhaltiger Cylinderzellen übergehen.

Wie die Marksubstanz, so weicht auch die Cuticula der Haare vieler Thiergattungen unter einander wie von der Cuticula des menschlichen Haares ab. Während ihre Elemente bei letzterem sehr flach sind und dem Haare eng anliegen, so dass sie diesem am Rande ein ganz fein gezähntes Aussehen verleihen, von der Fläche aus gesehen aber feine unregelmässig

Fig. 41.



Einige Typen von Thierhaaren.

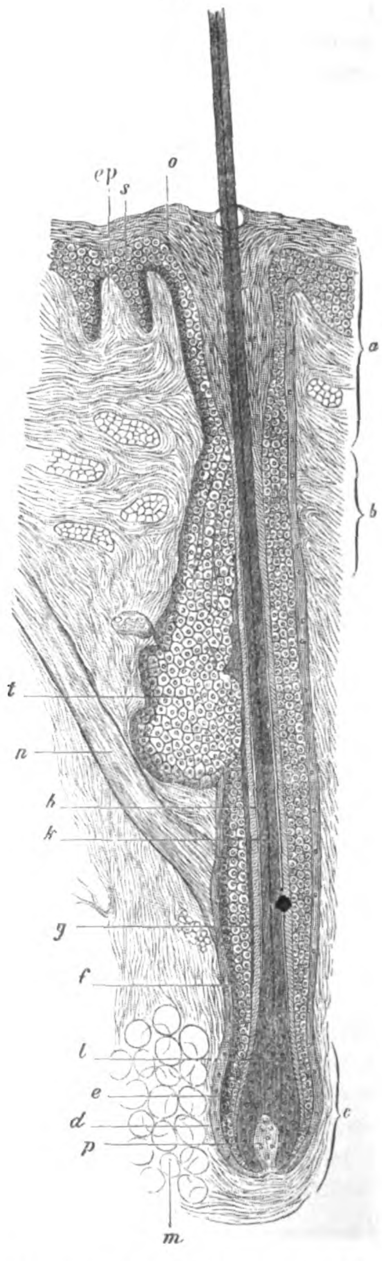
a Kopfhaar vom Menschen; *b* Haar vom Rinde; *c* Haar vom Marder; *d* feines, *e* stärkeres Rattenhaar, letzteres mit Kalilauge behandelt; *f* feines, *g* stärkeres Hasenhaar; *h* Fuchshaar; *i* Schafwolle; *k* Haar der Fledermaus bei Einstellung des Tubus auf der Oberfläche desselben.

zackige Bogenlinien als Begrenzung zeigen (s. pag. 368, Fig. 45, *b, c, d*), sind sie bei manchen Thieren bald breiter, bald wiederum schmäler als hier, bald wiederum sind sie dicker, so dass sie sich schon bei schwächerer Vergrösserung deutlich erkennen lassen. Ein auffallendes Aussehen erhält durch die Cuticula beispielsweise das Haar der Fledermaus (s. Fig. 41, *d*), bei welchem die Schuppen stark hervorspringen und in Spiralen angeordnet sind. Bei der Schafwolle finden wir (Fig. 41, *i*) dicke, breite und abstehende Schuppen, an den Borsten der Schweine sind sie so fein und dichtanliegend, dass sie in ihren Umrissen oft nur schwer zu erkennen sind.

Für die gerichtsärztliche Praxis ist es zuweilen von grosser Bedeutung, Charaktere der verschiedenen Haare, die sich in dem Verhalten der Rinden- und Marksubstanz, sowie der Cuticula ausgeprägt finden, zu kennen. Wir verweisen in dieser Beziehung auf den folgenden Artikel, ganz besonders aber auf das classische Werk von WALDEYER (s. Literatur).

Im innigen Zusammenhang mit dem Haare stehen die Wurzelscheiden, welche dasselbe in seinem untersten Theile umschliessen. Man unterscheidet eine innere und eine äussere Wurzelscheide, welche beide in der Tiefe des Follikels, und zwar am Halse der Haarpapille, beginnen, während aber die innere Wurzelscheide, welche das Haar unmittelbar umgiebt, schon innerhalb des Haarbalges endigt, die Mündung desselben also nicht erreicht, erstreckt sich die nach aussen von ihr gelegene äussere Scheide bis zur Follikelmündung, um hier direct in das Stratum Malpighii der Epidermis überzugehen. In Fig. 42 ist ein Durchschnitt durch Haar und Haarbalg dargestellt, an welchem sich diese Verhältnisse wiedergegeben finden, Fig. 43 stellt einen Querschnitt durch das Haar mit seinen Scheiden und dem Haarbalg dar.

Fig. 42.



Längsschnitt durch Haar und Haarbalg.

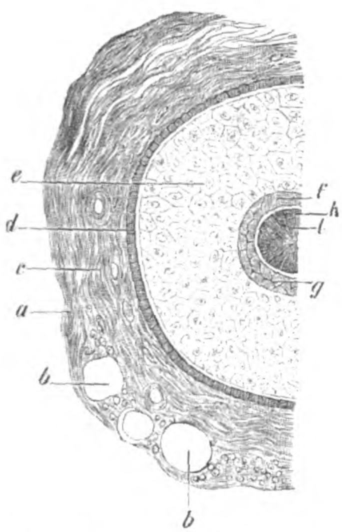
a Infundibulum, *b* Hals, *c* Fundus des Haarbalgs; *d* und *e* beide Schichten des Haarbalgs; *f* äussere Wurzelscheide, sich nach oben in das Stratum Malpighii (*s*) der Epidermis fortsetzend; *g* innere Wurzelscheide; *h* Rindensubstanz, *k* Marksubstanz, *l* Bulbus des Haares; *p* Haarpapille im Fundus des Haarbalges; *ep* Papillen der äusseren Haut, *o* epidermidale Hornschicht; *t* Talgdrüse, *m* Fettzellen des Unterhautgewebes; *n* Musculus arrector pili.

An der inneren Wurzelscheide sind drei Schichten zu unterscheiden, nämlich 1. die zunächst am Haar gelegene und demselben dicht anliegende Cuticula, 2. die nach aussen von ihr liegende HUXLEY'sche Schicht und 3. als äusserste Lage die HENLE'sche Schicht. Die Stelle, an welcher eine deutliche Differenzirung dieser drei Lagen zu constatiren ist, entspricht beim menschlichen Haar ungefähr der breitesten Stelle der Papille, ist aber bei verschiedenen Thieren nach den Untersuchungen von GÜNTHER bald höher, bald tiefer gelegen. Von dieser Stelle abwärts bis zum Grund des Follikels haben wir es mit vollsaftigen kernhaltigen Zellen zu thun, von denen sich nach UNNA allerdings auch die Elemente der Cuticula schon als eine hellere Lage abheben. Weiter aufwärts sind die Zellen schon einem Verhornungsprocess unterlegen, es zeigt sich in den oberen Theilen die HENLE'sche Schicht aus polygonalen kernlosen Elementen zusammengesetzt, in der HUXLEY'schen Schicht erhalten sich die Kerne der Zellen noch länger als in denen der vorigen,

werden aber auch nach und nach kleiner und schwinden schliesslich vollkommen. Die Zellen der Scheidencuticula, welche mit ihrem Durchmesser senkrecht zur Achse des Haares stehen, sind denen der Cuticula des letzteren vollkommen analog und besitzen dort, wo sie verhornt sind, gleichfalls eine dachziegelförmige Anordnung nur in umgekehrter Richtung, so dass die Zähne der Scheidencuticula in die der Haarcuticula eingreifen und gewissermassen eine Sperrvorrichtung für das Haar bilden.

UNNA hebt vielleicht nicht mit Unrecht hervor, dass die Verschiedenheit in dem Aussehen der HENLE'schen und HUXLEY'schen Schicht allein auf äussere Verhältnisse zurückzuführen ist, deren Darlegung uns hier zu weit führen würde, und dass es deshalb angemessen erscheint, beide Bezeichnungen überhaupt in Wegfall zu bringen. Desgleichen plaidirt er dafür, auch nur die innere Wurzelscheide als Wurzelscheide zu bezeichnen, die äussere dagegen mit Rücksicht auf ihre genetischen Verhältnisse (s. u.) als zum Haarbalg gehörig, fortan mit dem Namen der »Stachelschicht des Haarbalgs« zu belegen.

Fig. 43.



Querschnitt durch Haar und Haarbalg im unteren Drittel.

a Aeussere Bindegewebslage des Haarbalgs mit Querschnitten von Blutgefässen *(b)*, *c* innere Lage, *d* Glashaut desselben, *e* äussere, *f* und *h* innere Wurzelscheide mit der HENLE'schen *(f)* und HUXLEY'schen *(g)* Schicht und der Cuticula *(h)* derselben; *l* Haarsubstanz.

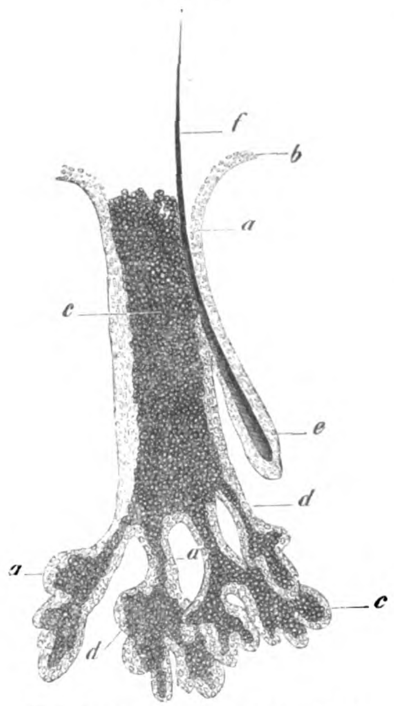
Denn thatsächlich bildet die äussere Wurzelscheide allerdings ja nur eine Fortsetzung des Stratum Malpighii der äusseren Haut. Während sich nämlich die Hornschicht der Epidermis mit dem Stratum granulosum auf das Infundibulum des Haarbalgs fortsetzen und an der Einmündungsstelle der Talgdrüse (s. Fig. 42, pag. 358) endigen, reicht die Stachelschicht mit der basalen Cylinderzellenschicht tiefer in den Haarbalg hinab, wo sie schliesslich in einer einfachen Lage cubischer Zellen am Papillenhalse endigen und hier mit den Zellen der inneren Wurzelscheide und des Haarbulbus zusammenhängen. Im mittleren Theile des Haarbalges besteht also die äussere Wurzelscheide aus einer unmittelbar an der Wand des Haarbalges aufgereihten einfachen Schicht der Cylinderzellen, auf welche nach innen eine mehrgeschichtete Lage von Stachelzellen folgt (s. Fig. 42).

Der Haarbalg endlich ist ein aus Bindegewebe bestehender Sack, der in die Haut eingesenkt ist und an seinem Grunde die knopfförmige Papille trägt, ein Analogon der Papillen der äusseren Haut, mit einer Einschnürung an ihrer Basis versehen, die gewöhnlich als Hals der Papille bezeichnet wird. Am Haarbalg lassen sich drei Schichten unterscheiden, eine äussere, aus longitudinal, d. h. der Axe des Haares parallel verlaufenden Bindegewebsfasern mit zahlreichen Bindegewebskörperchen bestehend, eine innere, die aus gleichen, jedoch circulär verlaufenden Elementen zusammengesetzt ist und eine den Haarbalg nach innen zu abschliessende homogene Lage, das sogenannte Glashäutchen (Fig. 43, *d*), welches unmittelbar an die Cylinderzellenschicht der äusseren Wurzelscheide grenzt. Das letztere zeigt eine feine unregelmässige Streifung, die durch Silberbehandlung deutlicher hervortritt und vielleicht den Eindruck von Begrenzungslinien von Endothelzellen machen könnten (CZERNY). In manchen Fällen

besitzt das Glashäutchen ziemlich weit in die äussere Wurzelscheide vorspringende zahnartige Leisten, auf welche KÖLLIKER, NAIGHT, UNNA u. A. besonders hingewiesen haben.

Als Anhänge des Haarbalgs haben wir noch die Talgdrüsen und glatten Muskelfasern zu erwähnen. Die ersteren sind acinöse Drüsen, die mit einem kurzen Ausführungsgange dicht unterhalb des Infundibulum in den Haarbalg einmünden und zu 2—4 und mehr um den Haarbalg herumgelagert sind. Sie bestehen aus einer homogenen bindegewebigen Hülle (Tunica propria), welche sich von den Acinis auf den Ausführungsgang fortsetzt und in die Glashaut des Haarbalgs übergeht und einem Epithel, einer Fortsetzung des Stratum Malpighii, dessen Elemente am Ausführungsgange in mehrfachen Schichten über einander gelagert, in den Drüsenbläschen jedoch als einfache Lage saftiger, mehr oder weniger mit Fett infiltrirter Zellen auftreten. Es geht also das Drüsenepithel einerseits unmittelbar in das Stratum Malpighii der Haut, andererseits in die äussere Wurzelscheide über, während die Tunica propria sich mit dem Haarbalg im Zusammenhang befindet (s. Fig. 42, *t*).

Fig. 44.



Talgdrüse mit einem Lanugohaar.
a Drüsenepithel, mit dem Stratum Malpighii *(b)* der Epidermis zusammenhängend; *c* der Drüseninhalt, bestehend aus Fettzellen und freiem Fett; *d* Drüsenepithel; *e* Haarbalg mit dem Haar *(f)*.

Wenn wir die Talgdrüsen als Anhänge des Haarbalges bezeichneten, so gilt dies nur für die mit stärkeren Haaren bewachsenen Strecken der Haut, die wir im Allgemeinen als behaarte bezeichnen; an unbehaarten, d. h. mit Lanugo bewachsenen Hautpartien dagegen ist das Verhältniss ein anderes. Hier mündet die Talgdrüse mit einer oft sehr grossen und schon mit blossem Auge sichtbaren Oeffnung, welche man gewöhnlich als Hautpore bezeichnet, an der freien Oberfläche (Fig. 44), während aus ihrer Mündung das seitlich von ihr gelegene und gewissermassen eine Dependenz derselben bildende Haar hervortritt. In dieser Weise hat das Lanugohaar eine schräge Richtung, die eine Erklärung gewisser pathologischer Erscheinungen ermöglicht. Kommt nämlich die Spitze eines sich regenerirenden Lanugohaares, was bei seiner schrägen Einpflanzung sehr leicht möglich ist, bei seiner Regeneration nach vorausgegangenem Ausfall des abgestorbenen alten Haares (s. u.) an die Drüsenmündung, so tritt sehr häufig der Fall ein, dass es an die gegenüberliegende Wand anstösst, mit fortgesetztem Wachsthum sich umbiegt und spiralig aufrollt. Auf diese Weise kann es alsdann zur Verlegung der Drüsenmündung und in weiterer Folge zur Retention des Drüsensecretes beitragen, wodurch die Bedingung für die Bildung von Comedonen und in weiterer Folge von Acne vulgaris gegeben ist. Deshalb findet man auch regelmässig in ausgedrückten Comedonenpfröpfen eines oder mehrere spiralig aufgerollte Haare.

Das Innere der Talgdrüsen wird von Fettzellen in allen ihren Formen angefüllt, sowie von freiem Fett, entstanden durch den Zerfall der Zellen. Dieser Drüseninhalt stellt den Hauttalg (Sebum) dar und dient dazu, das Haar einzufetten und, auf die Oberfläche entleert, die Haut geschmeidig

zu erhalten. Dass jedoch nach LIEBREICH das in den Horngeweben (Epidermis, Haare) befindliche Fett nicht allein aus den Drüsen stammt, ist oben (pag. 356) bereits erwähnt, wo sich angegeben findet, dass dieser Autor dem Keratohyalin (Eleïdin) diese Rolle zuschreibt.

Es ist hier nicht der Ort, auf die Verschiedenheit der Drüsen an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche und auf die Schwankungen in ihrer Zahl näher einzugehen. Wir verweisen in Bezug hierauf auf den Artikel Haut, ebenso in Bezug auf die Haarbalgmuskeln, von denen wir hier nur kurz zu erwähnen haben, dass sie sich vom Haarbalg in schräger Richtung nach aussen zur Hautoberfläche erstrecken (s. Fig. 42) und durch ihre Contraction den Follikel mit seinem Haare emporrichten, wodurch die unter der Bezeichnung der Cutis anserina bekannte Erscheinung erzeugt wird.

Was die Gefässe des Haarbalges betrifft, so sind dieselben besonders von TOMSA ausführlich studirt worden. Er hat gezeigt, dass sich zwischen der äusseren und mittleren Haarbalgschicht ein reiches Gefässnetz ausbreitet, welches sich vom subpapillaren Gefässlager abzweigt und nach abwärts verästelt, während der Rückfluss des Blutes in umgekehrter Richtung stattfindet, ein Verhältniss, welches, wie ich gezeigt habe, für die Pathogenese der Acne und Sycosis (s. d.) von Bedeutung ist. Jede Haarpapille führt eine besondere Capillarschlinge, welche von dem tieferen horizontalen Gefässlager herstammt. Alle weiteren Einzelheiten der Gefässvertheilung, sowie die Verzweigung der Nerven an den Haarbälgen werden im Artikel Haut geschildert werden.

Farbe, Form, Implantation und physikalische Eigenschaften des Haares.

1. Die Farbe des Haares ist von verschiedenen Factoren abhängig, unter denen das Pigment, und zwar sowohl das diffuse als auch das körnige, wenn auch nicht ausschliesslich bestimmend sind, so doch die Hauptrolle spielen. Fehlt das Pigment gänzlich, wie das im Alter oder bei den Albinos vorkommt, so erscheint das Haar weiss, aber auch bei den Albinos enthält die Haarsubstanz meist noch diffuses und auch körniges Pigment, so dass sie niemals vollkommen weiss erscheint. Das diffuse Pigment, welches die Fasern der Rindensubstanz diffus durchtränkt und dem Haare, wie UNNA sich ausdrückt, seine »Eigenfarbe« verleiht, giebt den Haaren ein hellblondes bis hochrothes Aussehen, während die dunkleren Färbungen vom Braun bis zum Schwarz durch das körnige Pigment bedingt werden, und zwar ist für die Nuance nicht etwa die Farbe des Pigmentes an sich, als vielmehr die Menge und Dichtigkeit desselben massgebend. Hierbei aber macht es nach PINCUS einen wesentlichen Unterschied, ob die peripheren Theile des Haares von körnigem Pigment frei sind oder solches enthalten, weil nur in letzterem Falle das Pigment für die Farbe des Haares von Einfluss ist, während das Pigment der centralen Theile weniger zum Ausdruck gelangt. Dies geschieht nur dann, wenn die peripheren Schichten zugleich diffuses Pigment aufweisen, fehlt aber auch dieses, so erscheinen die Haare grau, was auf den in der Rindenschicht vorhandenen Luftgehalt zurückzuführen ist.

Denn der Luftgehalt des Haares ist ein zweiter Factor, durch welchen seine Farbe bedingt wird. Es ist eine Thatsache, welche wir durch LANDOIS kennen gelernt haben (s. den Artikel Canities), dass selbst pigmenthaltige Haare, sobald eine grössere Menge von Luft in ihrer Rindensubstanz vorhanden ist, bei auffallendem Lichte grau erscheinen. Bei durchfallendem Licht, namentlich also bei mikroskopischer Untersuchung, erscheint alsdann die Rindensubstanz, wie das lufthaltige Mark, dunkel von mehr oder weniger zahlreichen gröberen oder feineren Luftspalten durchsetzt und kann bei

erheblicherem Luftgehalt selbst eine gleichmässig schwarze Farbe zeigen. Diese Erscheinung erklärt sich aus dem Umstande, dass die Luftbläschen wie Convexlinsen das auf sie fallende Licht nicht durchblassen, sondern zerstreuen, unter dem Mikroskop also nach unten, bei gewöhnlicher Betrachtung aber in der Richtung des Beschauers zurückwerfen. Aus diesem Grunde scheinen auch die vom Trichophyton tonsurans zerklüfteten Haare grau und nehmen, selbst wenn sie stark pigmenthaltig sind, eine kreideweisse Farbe an, sobald man sie, wie ich (Vierteljahrschr. f. Dermat. u. Syph. 1884, XI, pag. 353) gezeigt habe, mit Chloroform in Berührung bringt und sie hierdurch ihres Fettgehaltes beraubt, während ihre weisse Farbe durch Zuführen von Fett wieder verschwindet. Eine graue Farbe jedoch kann die Luft im Innern der Haare nur dann erzeugen, wenn sie in den peripheren Theilen derselben angesammelt ist, und deshalb übt die im Markcanal menschlicher Haare vorhandene Luft keinen Einfluss nach dieser Richtung hin aus, wohl aber bei den Haaren der Hirsche, Rehe etc., bei denen der Markcanal ausserordentlich breit, die Rinde dagegen ausserordentlich dünn ist. Bei pigmentlosen Haaren ist der Luftgehalt für die Farbe ohne Bedeutung, sie erscheinen weiss, mögen sie viel oder wenig Luft enthalten, das zarteste Weiss findet sich bei pigmentlosen Haaren mit reichlichem und fein vertheiltem Luftgehalt (weisse Ratten und Mäuse. Hermeline etc.).

Ein dritter auch hier in Betracht kommender Factor, auf welchen Waldeyer aufmerksam machte, ist die Oberfläche des Haares; je rauher dieselbe ist, umso mehr wird sie das auffallende Licht zerstreuen und umso heller wird das Haar erscheinen. Dies Moment spielt bei den verschiedenen Farben des menschlichen Haares, dessen Oberfläche stets ziemlich gleichmässig glatt ist, allerdings keine so wesentliche Rolle, wie bei den Haaren der verschiedenen Thiergattungen, wenn man sie unter einander vergleicht. So ist die pigment- und marklose, an der Oberfläche rauhe Schafwolle weisser als die in Bezug auf diese Punkte ihr gleichstehende, aber mit eng anliegenden Cuticulaschuppen versehene und deshalb an der Oberfläche glatte Schweinsborste. Aber auch beim menschlichen Haar ist die Oberfläche für die Farbe nicht ganz ohne Bedeutung. So sieht beispielsweise ein kantiges Haar, wie es namentlich im Barte häufig vorkommt, dunkler aus, wenn man eine Kante ansieht, als wenn der Blick gerade auf eine Fläche fällt, weil von der letzteren das auffallende Licht wie von einer spiegelnden Fläche zum Theil wieder reflectirt wird. So wurden mir gar nicht selten von befreundeten Collegen Haare als Ringelhaare zugesandt, welche nur um ihre Achse gedrehte kantige Haare waren, bei denen streckenweise das Licht bald auf die Kanten, bald auf die Flächen fiel, die sich aber als vollkommen gleichmässig gefärbt erwiesen, sobald man sie um ihre Achse wieder zurückdrehte.

Die Farbe des Haares gehört zu denjenigen Eigenthümlichkeiten des menschlichen und auch des thierischen Organismus, welche sich gewöhnlich von Generation zu Generation fortpflanzen, und so finden wir nicht allein in der Familie, sondern auch bei ganzen Völkerschaften einen bestimmten Typus in der Haarfärbung vorherrschend. So zeigt sich beispielsweise unter den europäischen Völkern bei den germanischen Stämmen durchschnittlich eine helle, bei den Völkern romanischer Abstammung dagegen überwiegend eine dunkle Haarfarbe, und man hat in den letzten Jahren gerade aus der Färbung der Haare wichtige Schlüsse auf das Wanderleben gewisser Völker und ihre Vermischung mit der Urbevölkerung bestimmter Länder gezogen, auf die wir hier nicht näher eingehen können. Wir müssen vielmehr alle diejenigen, welche sich für diesen Gegenstand interessiren, auf das classische Werk von Waldeyer (Atlas der Haare etc.) verweisen, in welchem die

ethnologische Bedeutung des Haares eine nach allen Seiten hin erschöpfende und interessante Beleuchtung gefunden hat.

Wie die Farbe des Haares, so sind auch die Veränderungen, welchen es während des Lebens des Individuums zuweilen unterliegt, von verschiedenen Momenten abhängig. Wir werden hierauf zum Theil noch bei dem Artikel **Haarkrankheiten** zurückkommen, während uns hier nur diejenigen Farbenveränderungen interessiren, welche in das Gebiet des Physiologischen gehören. Unter diesen ist die häufigste die **Canities senilis** und **praematura**, welche in dem Artikel **Canities** bereits ausführlich behandelt worden sind. Im Gegensatz hierzu steht eine andere Form von Ergrauen, die durch Zerklüftung des Haarschaftes und Eintritt grösserer Mengen von Luft in denselben zu Stande kommt, die jedoch im Artikel **Haarkrankheiten** Berücksichtigung finden wird.

Es liegt in der Literatur eine grössere Zahl von Beobachtungen vor, nach denen ein gefärbtes Haar aus irgend einer Veranlassung seine Farbe dauernd änderte. Rayer führt derartige Mittheilungen aus der früheren Literatur an. So berichtet nach ihm Alibert von einer Dame, die nach einem nervösen Fieber im Wochenbett ihr blondes Haar verlor und dafür schwarzes bekam, während bei einer anderen Person das nach einer Krankheit verloren gegangene braune Haar durch brennendrothes ersetzt wurde. Bei einer 66jährigen Frau soll das altersgraue Haar wenige Tage vor ihrem Tode schwarz geworden sein, ein für gläubige Gemüther sicherlich interessanter Fall. Wenn ferner Beigel berichtet, dass bei einer Dame ihr nach Typhus ausgefallenes blondes Haar durch schwarzes ersetzt wurde, so kann dieser Fall wohl ebenso wie die ersteren beiden Alibert's auf Glaubwürdigkeit Anspruch machen, denn dass die Pigmentbildung an der Haarpapille unter dem Einfluss irgendwelcher bekannter oder unbekannter Ursachen eine Modification erleiden kann, darf nicht bezweifelt werden. So sah ich selber bei Alopecia areata die kahlen Stellen sich mit Haaren bedecken, die bald heller, bald dunkler waren als der vorherige Haarwuchs; ein Gleiches fand ich zuweilen auch nach Herpes tonsurans des behaarten Kopfes, Fälle, bei denen es sich im Gegensatz zu jenen allerdings um Localerkrankungen des Haarbodens handelte, bei denen also auch die Haarpapille, der Sitz der Pigmentbildung direct in Mitleidenschaft gezogen war und hiermit gewissermassen eine »Umstimmung« in der physiologischen Thätigkeit der Haarbildung verbunden gewesen sein konnte.

Eine andere Gattung bilden jene Fälle, in denen der Wechsel der Haarfarbe nur ein vorübergehender, aber bei der Wiederkehr derselben Ursache regelmässig auftretender gewesen sein soll. In Fällen dieser Art, die, wie es scheint, glaubwürdig bestätigt sind, kann es sich nur um Schwankungen im Luftgehalt handeln, so dass sie gleichfalls in das Gebiet der »Haarkrankheiten« gehören. Dagegen verdient eine andere Erscheinung hier erwähnt zu werden, auf die schon Pincus aufmerksam gemacht hatte, nämlich das Rothwerden des lebenden Haares unter der längere Zeit fortgesetzten Behandlung desselben mit Soda- oder Seifenlösungen, sowie überhaupt mit alkalischen Flüssigkeiten. Wodurch diese Farbenveränderung zu Stande kommt, ist noch ziemlich unklar. Dass hierbei die Entziehung des Fettes eine gewisse Rolle spielt, ist deshalb wahrscheinlich, weil ein nachträgliches Einfetten dieser gerötheten Haare die Farbe wieder etwas dunkler erscheinen lässt. Unna glaubt, dass durch die Entziehung des Fettes eine stärkere Verdunstung herbeigeführt und in Folge der letzteren activer Sauerstoff entwickelt werde, der auf das Haarpigment einen bleichenden Einfluss ausübe. Er gelangt zu dieser Erklärung durch den Umstand, dass durch Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd (activer Sauerstoff), wie er gezeigt hat, dunkle Haare zunächst blond, dann roth und schliesslich voll-

kommen entfärbt werden können, indem das Pigment, und zwar sowohl das körnige als das diffuse, vollständig zerstört werden, was übrigens auch bei Behandlung mit Chlor eintritt. Uebrigens erleidet abgeschnittenes Haar unter fortgesetzter Einwirkung alkalischer Lösungen keine Rothfärbung, dagegen ist bekannt, dass dunkles Haar von Leichen, die jahrelang in der Erde gelegen haben, sich häufig roth färbte. UNNA erklärt dies gleichfalls in der oben angegebenen Weise, indess dass die Erklärung nicht vollkommen zutreffen kann, geht daraus hervor, dass bisweilen auch gerade das Umgekehrte stattfindet und Leichen, die mit hellem Haar beerdigt wurden, bei ihrer nach längerer Zeit erfolgten Exhumirung dunkles Haar aufweisen; auch OESTERLEN konnte ein Dunkeln des Haares unter dem Einfluss verwesender Leichentheile experimentell hervorbringen. Uebrigens mag noch erwähnt werden, dass SONNENSCHEIN das Rothwerden des Leichenhaares auf eine Einwirkung der im Erdboden enthaltenen Huminsäure zurückführt.

2. Was die Form der Haare betrifft, so ist bereits erwähnt worden, dass die drehrunde Form die bei weitem seltenste ist, und es finden sich in Fig. 38, pag. 352, einige Haupttypen von Haarquerschnitten abgebildet. Wieweit dieselben eine ethnologische Bedeutung haben, kann hier nicht näher ausgeführt werden. PRUNER BEY hat das Haar nach dieser Richtung hin genauer studirt, und es findet sich eine Beleuchtung dieser Verhältnisse in dem Atlas von WALDEYER. Es ist bekannt, dass nicht das Haar aller Menschen, ja nicht das Haar aller Europäer oder selbst eines Volksstammes gleichmässig glatt ist, dass manche Personen krauses, andere lockiges Haar, andere wiederum wellenförmig anliegendes etc. Haar besitzen, ja selbst bei den Personen mit glattem Kopfhaar ist das Haar des Bartes, sowie der Pubes und Achselhöhlen gewöhnlich kraus oder lockig. Worauf diese Lagerung des Haares beruht, ist noch nicht hinlänglich genau festgestellt. Möglich ist, dass die Form des Querschnittes hierfür bestimmend ist; denn thatsächlich sehen wir diese Configurationen an Haaren mit eckigem, ovalem, nierenförmigem oder abgeplattetem Querschnitt, während bei denjenigen Völkerstämmen, die wie die Malayen, Polynesier u. A. glatten Haarwuchs besitzen, das Haar meist auch rund ist. Indess muss noch genauer festgestellt werden, inwieweit die Form der Haarfollikel hierbei von Einfluss ist; denn von der Wolle wissen wir, dass ihre Kräuselung von dem gewundenen Verlauf des Haarbalges, wie er sich beim Schafe findet, abhängig ist, und auch bei einzelnen Menschenracen, deren typische Haarform kraus ist, verläuft der Haarbalg nicht gerade. So berichtet GÖTTE, und dies ist von STUART später bestätigt worden, dass das Negerhaar in der Kopfhaut bogenförmig gekrümmt, mit hakenförmig umgebogenem Ende steckt, und ein ähnliches Verhältniss hat GÖTTE auch beim Haar der Buschmänner constatirt.

3. Ein besonderes Interesse bietet die Implantation des Haares. Dieselbe ist von der Richtung der Haarbälge abhängig, die durchschnittlich eine schräge ist, nur die Cilien und nach UNNA auch die embryonalen Lippenhaare, die Vibrissae, äusseren Nasenhaare und die Haare des äusseren Gehörganges sind gerade implantirt. Jedes Haar steckt in einem besonderen Haarbalg, und wenn man, wie sich dies mehrfach trifft, mehrere Haare an einer und derselben Stelle aus der Haut hervortreten sieht, so handelt es sich in solchen Fällen meistentheils doch nur um eine Verschmelzung von Haarbälgen in ihren oberen Theilen, während nach der Tiefe hin jedes Haar seine eigene Tasche besitzt, und mehrere Haare, die von einer Wurzelscheide umschlossen werden, also bis zum Bulbus hinab auch nur in einem einzigen Follikel stecken, wie dies FLEMMING einmal gelegentlich angetroffen hat, zu den allergrössten Seltenheiten gehören.

Was die Anordnung der Haare, d. h. ihr gegenseitiger Stand zu einander betrifft, so herrscht in Bezug auf dieselbe eine gewisse Gesetzmässigkeit. In dieser Beziehung ist zunächst zu constatiren, dass einzelne Haargattungen, wie das Barthaar und das Körperhaar, in regelmässigen oder nahezu regelmässigen Abständen von einander in die Haut eingepflanzt sind, die Kopfhaare dagegen in Büscheln von zwei, drei und mehreren zusammenstehen, dass sie Haarkreise bilden, wie PINCUS sich ausdrückt, die von haarlosen Hautstreifen getrennt sind und nach KRAUSE sollen mehrere dieser Gruppen zu grösseren Kreisen vereint sein. Dieser büschelförmige Haarstand findet sich bei allen Volksstämmen, er tritt an rasirten Köpfen ganz deutlich hervor, kommt aber bei gewissen Racen auch schon durch die Aneinanderlegung der Haare, wenn sie zugleich gekräuselt sind, deutlich zum Ausdruck, wodurch die Verschiedenheit in den Haartrachten gewisser Völker wesentlich bedingt wird. Exquisit büschelförmig wächst z. B. auch die Wolle des Schafes, die unter Hinzutritt ihrer Kräuselung in Bündeln (Stapel) vereinigt ist, die wieder ihrerseits unter einander zusammenhängen und hierdurch die Vliesbildung bedingen.

Weiterhin hat ESCHRICHT schon nachgewiesen — und dieser Gegenstand ist besonders von VOIGT eingehender verfolgt worden — dass namentlich beim Fötus aus dem 9. und 10. Monat und beim Neugeborenen sich deutlich erkennen lässt, dass die Haare sich von bestimmten Wirbeln aus in regelmässigen constanten Zügen über einzelne Körperstellen verbreiten (»Haarströme«), und dass diese Züge sich in ihren Resten auch in späteren Lebensaltern noch nachweisen lassen. Für das Zustandekommen dieser Züge sind mehrere Umstände bestimmend, einmal nämlich die Schiefstellung der in ihrer fötalen Anlage senkrechten Haarbälge, welche durch die Dehnung der Haut bei den ersten Bewegungen des Fötus herbeigeführt wird, dann aber die durch das weitere Wachsthum bedingte Hautdehnung, durch welche zugleich auch die Faserrichtung der Haut mit bestimmt wird.

4. Physikalische Eigenschaften des Haares. Das Haar ist ein ziemlich elastischer Körper, es ist hygroskopisch und ein schlechter Leiter für Wärme und Elektricität.

Elastisch ist das Haar in seinen vollkommen verhornten Theilen, in seinem Haarschaft, und zwar kommt diese Eigenthümlichkeit ausschliesslich der Rindensubstanz zu. Je stärker die letztere ist, um so grösser die Elasticität, und je breiter der Markcanal im Verhältniss zur Rinde ist, um so geringer wird sie sein. So sind die Haare der Rehe, Gemsen, Steinböcke etc., die einen ausserordentlich breiten Markcanal und nur wenig Rindenmasse besitzen, sehr brüchig, das menschliche Haar dagegen, noch mehr aber das Schweif- und Mähnenhaar des Pferdes sehr elastisch. Durch Momente, welche eine Lockerung der Rindenbestandtheile herbeiführen, wird natürlich auch eine Herabsetzung der Elasticität des Haares bedingt; so sind Haare, die ein grösseres Quantum an Luft enthalten oder die von Pilzen durchwuchert sind, brüchiger als normale Haare. MICHELSON bediente sich zur Feststellung des Elasticitätsmodulus des Haares zweier kleiner Klemmen, in welche die Enden des Haares befestigt werden und von denen die eine fixirt wird, die andere mit einer kleinen Schale versehen ist. Die letztere wird mit Schrot so lange belastet, bis das Haar reisst, so dass dann in dem zu ermittelnden Gewichte des Schrotes sich der Elasticitätsmodulus ausgedrückt findet.

Die hygroskopischen Eigenschaften des Haares sind von geringem physiologischen und und klinischen Interesse, so dass wir auf dieselben hier nicht ausführlicher eingehen, seine Bedeutung dagegen als schlechter Wärmeleiter fällt, wenn auch beim Menschen nur in geringerem Grade, so

doch für die Oekonomie des thierischen Organismus recht erheblich in's Gewicht, da hierin den Thieren der alleinige Schutz gegen geringe Grade der Aussentemperatur gegeben ist. Ein gewisses Interesse knüpft sich auch an das Verhalten der Haare gegen Elektricität. Als schlechte Leiter derselben können sie elektrisch gemacht werden und bei manchen Personen gelingt dies mit ausserordentlicher Leichtigkeit. So sah ich vor einiger Zeit ein achtjähriges Mädchen, bei welchen es genügte, einen Gummikamm mehrmals durch das Haar zu führen, um dasselbe sich aufrichten und wie starre Körper auseinanderstrahlen zu sehen, wobei mit der jedesmaligen Berührung des Haares durch den Kamm ein Knistern und Ueberspringen zahlreicher keiner blauer Fünkchen beobachtet wurde. Eine Dame, die wegen eines unglücklich abgelaufenen Duelles in politischen Kreisen eine traurige Berühmtheit erlangt hat, zeigte dieselbe Erscheinung. Bei Herrn Prof. EULENBURG, der sich bei Behandlung gewisser Nervenerkrankungen in ausgedehntem Masse der Influenzmaschine bedient, sah ich ein derartiges Verhalten der Haare bei fast allen Personen, die sich unter der Glocke des Apparates befanden, gleichviel, ob der Körper mit positiver oder negativer Elektricität geladen war. Eine Erklärung dieser Erscheinung zu geben bin ich ausser Stande.

Entwicklung und Wachsthum des Haares; Haarwechsel.

Die erste Haaranlage findet sich beim Menschen im dritten bis vierten Monat des Fötallebens, und zwar treten Haaranlagen zuerst an der Augenbrauengegend, dann an der Stirn, am Schädeldach auf, weiterhin am Rumpf, an Armen und Beinen und zuletzt, im siebenten Fötalmonat, an den Hand- und Fussrücken und in derselben Reihenfolge kommt es etwa einen Monat später zur Entwicklung der Haare selber. Die Einzelheiten dieses Vorganges, welche besonders von KÖLLIKER, REISSNER, FEYERTAG, GÖTTE, UNNA u. A. näher studirt worden sind, stellen sich in der Weise dar, dass sich auf der Oberfläche der Haut zunächst eine kleine flache Erhabenheit bildet, die durch Wucherung der Zellen des Stratum Malpighii erzeugt wird. Mit dem Fortschreiten dieser Wucherung senkt sich dieselbe unter Abflachung der Erhabenheit in Form eines soliden Zapfens in die Tiefe des Coriums. Alsbald beginnt an der tiefsten Stelle dieses Zapfens vom Corium aus eine Anhäufung runder und spindelförmiger Zellen aufzutreten, die einerseits einen knopfförmigen Fortsatz, die spätere Haarpapille, in den Epithelzapfen hineinsenden, andererseits denselben umwachsen, sich zu Bindegewebe transformiren und den Haarbalg bilden, während der Epithelforsatz sich zur äusseren Wurzelscheide umbildet. Denn indem die sich bildende Papille denselben einstülpt, scheidet sich gleichzeitig in seinem Innern eine conisch gestaltete, mit der Spitze nach der Hautoberfläche gerichtete Zellpartie ab, die UNNA als primitiven Haarkegel bezeichnet, und aus der sich das Haar mit der inneren Wurzelscheide herausbildet. Der primitive Haarkegel umwächst zunächst die Papille, er verlängert sich nach oben, lässt alsbald eine von der Spitze nach der Tiefe zu fortschreitende Verhornung seiner Elemente und eine Differenzirung derselben in der Weise erkennen, dass sich eine hellere Mantelschicht und ein dunklerer Kern bildet, jenes die innere Wurzelscheide mit ihren drei Zelllagen, dieses das Haar mit seiner Rindensubstanz und der Cuticula aber ohne Marksubstanz, die den fötalen Haaren fehlt. Das Haar selber wächst schneller als die innere Wurzelscheide, es durchbricht dieselbe an der Spitze und schiebt sich mit der letzteren zwischen den Epithelzellen oft in spiraligen Windungen hindurch, bis es an die freie Oberfläche gelangt.

In dieser Weise also bedeckt sich die Körperoberfläche des Fötus während des sechsten bis achten Monates mit einem Haarkleide, das jedoch,

gleichwie die Haare des Erwachsenen, in Bezug auf seinen Fortbestand keine Constanz zeigt; die Haare fallen wieder aus, indem neue an ihre Stelle treten (fötaler Haarwechsel), und dieser Vorgang zieht sich bis über die Geburt hinaus hin und ist wenige Wochen nach derselben vollendet. Unna nennt die zuerst auftretenden Fötalhaare Primärhaare, denen er die später erscheinenden als Secundärhaare gegenüberstellt. Langes, dunkles Kopfhaar, welches manche Kinder häufig mit zur Welt bringen, stellt noch den letzten Rest des ersteren dar.

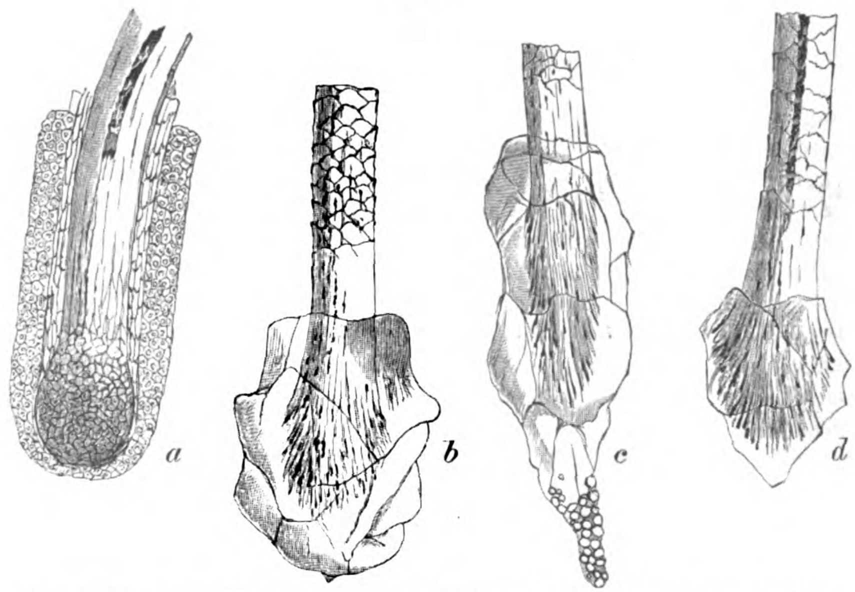
Die abgeworfenen Fötalhaare findet man bei der Geburt im Fruchtwasser, sie werden vom Kinde mit demselben verschluckt und gehen hierdurch in den Darmcanal und das Meconium über. Auf die Wichtigkeit, welche dieser Umstand unter Umständen in forensischer Beziehung haben kann, macht Waldeyer (Atlas, pag. 131) aufmerksam, indem er hervorhebt, dass in einem Falle, in welchem kein Fötus, wohl aber Meconium gefunden wird, aus der Anwesenheit von Haaren in dem letzteren der Schluss gezogen werden kann, dass ein Fötus von mindestens acht Monaten oder ein Kind von höchstens 10 Tagen vorhanden gewesen sei; letzteres, weil nach 10 Tagen gewöhnlich die Beimengung von Haaren zum Stuhlgang aufhört.

Das fötale Haar hat also nur eine ausserordentlich kurze Lebensdauer, welche hinter der des später sich entwickelnden bei weitem zurücksteht. Sie bildet bei letzterem keine constante Grösse und variirt sowohl bei verschiedenen Individuen, als auch bei demselben Individuum je nach dem Standort des Haares. So wird von Donders und Moll die Lebensdauer der Cilien auf 110 Tage, die des Kopfhaares von Pincus auf 2—4 Jahre geschätzt. Nimmt man, wie es den thatsächlichen Verhältnissen im Allgemeinen entspricht, als Grösse des täglichen Wachsthums für das Haupthaar 1 Mm. an, so ergiebt sich aus obigen Zahlen, dass dasselbe eine durchschnittliche Länge von 0·72—1·5 Meter erreichen kann, dass andererseits aber das tägliche Wachsthum der Cilien ein bei weitem geringeres sein muss.

Das Wachsthum des Haares findet, wie sich aus dem Obigen ergiebt, ausschliesslich von der Wurzel aus statt, indem sich in der Tiefe des Follikels, auf der Papille, eine stete Neubildung von Zellen vollzieht, wodurch die höher gelegenen Elemente unter allmäliger Transformation in morphologischer und chemischer Beziehung nach und nach aus dem Follikel emporgeschoben werden. Als den Sitz dieser fortdauernden Zellenbildung haben wir die unmittelbar auf der Papille aufsitzende Zelllage zu betrachten, welche deshalb als die Matrix des Haares bezeichnet wird. Giovannini fand jedoch, dass auch in den höheren Lagen des Haarbulbus noch eine indirecte Zelltheilung stattfindet, und man würde, falls die Untersuchungen weitere Bestätigung fänden, annehmen müssen, dass beim Wachsthum des Haares der Bulbus im weiteren Umfange activ betheiligt sei. Jedenfalls aber ist auch in diesem Falle die Anbildung von Haarmasse auf die tiefsten Abschnitte des Haares beschränkt, soweit überhaupt noch lebende und entwicklungsfähige Elemente vorhanden sind, und deshalb muss auch die Vorstellung, welche seit altersher allgemein Platz gegriffen hat, dass man durch Abschneiden ein schnelleres Wachsthum und eine grössere Länge des Haares erzielen kann, schon a priori als unrichtig zurückgewiesen werden. Ich habe schon vor einer Reihe von Jahren die thatsächliche Grundlage dieses allgemeinen Glaubens durch Messungen festzustellen gesucht. Nachdem ich von einigen, auf einem Naevus wachsenden Haaren eine Anzahl abgeschnitten hatte, markirte ich auf einem daruntergeschobenen Kartenblatt von Zeit zu Zeit ihre Länge und fand, dass die abgeschnittenen Haare ziemlich genau in demselben Masse weiterwuchsen, als die Spitzenhaare, ein Resultat, welches auch nicht anders erwarten werden konnte, wenn

man bedenkt, dass die Elemente des Haarschaftes über ein besonderes Ernährungsmaterial nicht verfügen, unter dessen Mitwirkung ein schnellerer Aufbau derselben stattfinden könnte, dass sie eines solchen Ernährungsmateriales auch nicht bedürfen, dass sie gewissermassen an das Endziel ihrer Entwicklungsfähigkeit angelangt, wie die Hornschicht der Epidermis ein todtes Material darstellen; andererseits aber ist auch gar nicht ersichtlich, wie durch die theilweise Elimination einer derartigen, nicht mehr productiven Substanz eine Einwirkung auf die Haarpapille, von der aus allein die Anbildung von Haarmasse stattfindet, zu einer regeren Zellproduction ausgeübt werden sollte. Dagegen hat sich auf der anderen Seite doch ergeben, dass ein Haar, sobald es abgeschnitten wird, in seinem Dickendurchmesser zunimmt, dass es starrer wird und dicker erscheint, und die mikroskopische Untersuchung hat ergeben, dass diese Verhältnisse allein durch ein Rissigwerden der Haarsubstanz, durch ein Austrocknen derselben und durch einen grösseren Gehalt von in die Rindensubstanz eingetretener Luft zu Stande kommen. Auf diese Weise führt also das Abschneiden der

Fig. 45.



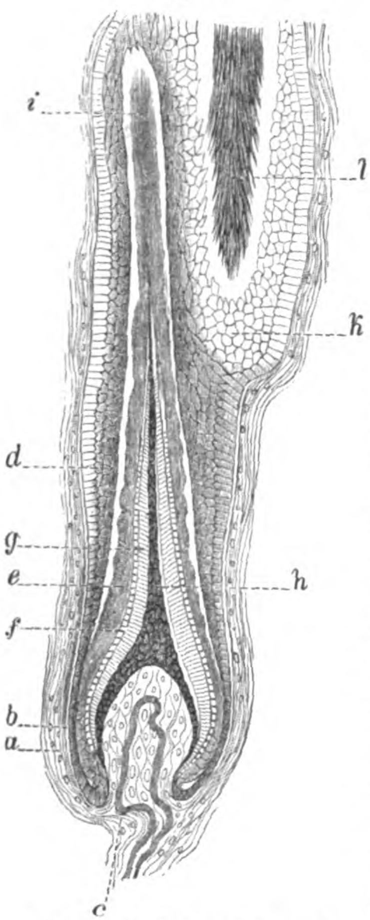
a Lebenskräftiges, im Wachsthum begriffenes Haar; *b. c. d* senescirende Haare (Beethaare nach UNNA) mit ihren Wurzelscheidenresten.

Haare nur eine Dickenzunahme derselben herbei, die auch nur eine scheinbare ist und nicht auf einer wirklichen Zunahme an Substanz beruht.

Dagegen kann allerdings nicht in Abrede gestellt werden, dass Mittel, welche geeignet sind, einen Reiz auf die Matrix des Haares auszuüben, wie wir das z. B. bei Entzündungen innerhalb der Follikel sehen, Einfluss auf die Haarbildung haben können. Dieser Reiz muss aber in die Tiefe wirken und namentlich die Matrix selber treffen. So behandelte ich vor längerer Zeit eine Dame aus Kopenhagen wegen starken Bartwuchses. Sie hatte zuvor an Lippen und Kinn lange, dünne helle Lanugo, welche sie durch Aetzung mit Schwefelsäure in der Weise beseitigen wollte, dass sie eine in die Säure getauchte Nadel neben dem einzelnen Haar in die Haut einstach. Der Erfolg war eine ausgebreitete Narbenbildung an der Hautoberfläche und das Hervorwachsen borstenähnlicher, theilweise pigmentirter Haare. Ob damit gleichzeitig das Längenwachsthum vermehrt wurde, liess sich natürlich umso weniger feststellen, als auch die noch vorhandene Lanugo eine ganz ansehnliche Länge besass.

Jedenfalls ist als sicher anzunehmen, dass durch das **Abschneiden** des Haares sein Längenwachsthum nicht gefördert wird, ebensowenig aber besitzen wir Mittel, die Lebensdauer des einzelnen Haares zu verlängern. Dieselbe kann, falls sie durch Krankheitsvorgänge verkürzt ist (Alopecie), durch Beseitigung derselben höchstens auf ihr normales Mass zurückgeführt werden, in allen Fällen aber fällt ein Haar aus, sobald seine typische Lebensdauer vollendet ist, und wird unter normalen Verhältnissen durch ein neues ersetzt. Dieser Vorgang, welcher in der Thierwelt an bestimmte Zeitperioden geknüpft ist und als **Mauserung** bezeichnet wird, findet beim Menschen ununterbrochen statt, so dass bei ihm unter normalen Verhältnissen täglich Haare ausfallen und Haare sich wiederum bilden (**Haarwechsel**). Der Process des Ausfallens und Wiederersatzes gestaltet sich in der Weise, dass das alte Haar sich zunächst von der Papille ablöst, indem der Bulbus im Follikel emporrückt. Die kernhaltigen Zellen des Bulbus verhornen, er nimmt eine kolbenförmige Gestalt an (HENLE's Haarkolben), wobei er gleichzeitig ein besenartig aufgefasertes Aussehen bekommt. In Fig. 45 finden sich neben einem lebenskräftigen Bulbushaar *(a)* einige Typen derartiger ausfallender, senescirender Haare *(b, c, d)* abgebildet. Bei seinem Aufsteigen im Follikel nimmt das Haar gewöhnlich noch Reste seiner gleichfalls absterbenden Wurzelscheiden mit sich, von denen die Elemente der inneren Wurzelscheide allmälig abbröckeln und atrophiren, so dass sich schliesslich nur noch die Reste der äusseren Wurzelscheide an ihm vorfinden. UNNA glaubt nun, dass das aufsteigende Haar im oberen Theile des Follikels, welcher der Ansatzstelle des M. arrector entspricht, Halt mache und von hier aus noch einige Zeit lang weiter wachse, indem sich hier noch Rindenmasse am unteren Theile anbilde. Er nennt diese Stelle deshalb **Haarbeet** und das Haar selber **Beethaar**, welches er somit als einen besonderen Typus des wachsenden Haares betrachtet, so dass für ihn der Haarwechsel einen Typuswechsel darstellt. Nach seiner Darstellung schickt das Beethaar alsbald, bevor es ausfällt, einen Epithelfortsatz in die Tiefe des Follikels, aus welchem sich das neue Haar bildet, so dass also zwischen Beethaar und Ersatzhaar ein innerer Zusammenhang bestände.

Fig. 46.



Haarwechsel einer Cilie nach v. Ebner.

a Bindegewebiger Haarbalg mit seiner Glaslamelle *(b)* und der Haarpapille *(c)* am Grunde desselben. Auf der letzteren ein sich entwickelndes junges Haar mit seinen Scheiden (primitiver Haarkegel, nach UNNA), die Spitze des Kegels bei *i* gelegen; *l* besenförmig aufgefasertes Wurzelende des ausfallenden senescirenden Haares mit seinen verhornten Scheidenresten *(k)*; *d* äussere Wurzelscheide. — Der primitive Haarkegel zeigt bereits eine Differenzirung zwischen dem jungen Haar *(h)* mit seiner Cuticula *(g)* und seiner (inneren) Wurzelscheide. An der letzteren, deren Spitze bei *i* liegt und von dem jungen Haar noch nicht durchbrochen ist, unterscheidet man die HENLE'sche und HUXLEY'sche Lage *(e)* und ihre Cuticula *(f)*.

Diese Auffassung wird nicht von allen Untersuchern getheilt, vielmehr betrachtet man allgemein das Wachsthum des Haares, sobald es sich von der Papille abgelöst hat, für beendet. Nach der Ablösung des Haares bleibt auf der Oberfläche der Papille ein Rest von Zellen zurück, während sie selber schrumpft und der Follikel collabirt. Ein von diesen Zellen zum

unteren Ende des ausfallenden Haares sich erstreckender Zellstrang der äusseren Wurzelscheide wird nunmehr die Bildungsscheide des neuen Haares, welches sich in derselben Weise bildet, wie es pag. 366 bei der Entwicklung des Haares beschrieben wurde. Hierbei erweitert sich der collabirte Follikel wieder, die Papille vergrössert sich, und indem das Haar emporwächst, schiebt es das alte vollends an die Oberfläche. In Fig. 46, pag. 369 ist eine dieser Schlussphasen des Haarwechsels nach v. EBNER dargestellt.

Indem wir in Obigem die Darstellung des Haarwechsels in grossen Zügen wiedergegeben haben, glaubten wir auf genauere Details nicht näher eingehen zu dürfen, da dies dem Zwecke des vorliegenden Werkes nicht entspricht. Wir verweisen diejenigen, welche sich ausführlicher über den Gegenstand informiren wollen, unter Anderem auf die im Literaturverzeichnisse angeführten Werke von GÖTTE, SCHULIN, UNNA und v. EBNER.

Literatur: W. WALDEYER, Atlas der menschlichen und thierischen Haare. Lahr 1884. (Ein classisches Werk, in welchem das Haar in allen seinen Beziehungen ausführlich berücksichtigt ist.) — W. WALDEYER, Untersuchungen über die Histologie der Horngebilde, insbesondere der Haare und Federn; in »Beiträge zur Anatomie und Embryologie, Festgabe für JAKOB HENLE«. Bonn 1882, pag. 141. — B. EBLE, Die Lehre von den Haaren in der gesammten Natur. Wien 1881, 2 Bde. — O. OESTERLEN, Das menschliche Haar. Tübingen 1874. — PFAFF, Das menschliche Haar. Leipzig 1869. 2. Aufl.

G. AUBURTIN, Ueber physiologische und pathologische Verschiedenheiten des Haarbodens. Inaug.-Dissert. Berlin 1895. — BOCCARDI und ARENA, Rendiconti della R. Accad. delle Scienze fisiche e matematiche. Fasc. 7, 1877. — A. v. BRUNN, Zur Kenntniss der Haarwurzelscheiden. Arch. f. mikroskop. Anat. 1895, XLIV, pag. 207. — F. BUZZI, Keratohyalin und Eleidin. Monatsh. f. prakt. Dermat. 1889, VIII, pag. 1, 149. — V. v. EBNER, Mikroskopische Studien über Wachsthum und Wechsel der Haare. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1876, LXXIV. — ESCHRICHT, Ueber die Richtung der Haare am menschlichen Körper. MÜLLER's Archiv. 1837, pag. 37. — FEYERTAG, Ueber die Bildung der Haare. Inaug.-Dissert. Dorpat 1875. — M. FLESCH, Locken von gekräuseltem Haar inmitten des sonst schlichten Kopfhaares. Monatsh. f. prakt. Dermat. 1886, V, pag. 522. — S. GIOVANNINI, Sur la Kératinisation des poils et les altérations des follicules consecutives à l'épilation. Arch. de biologie. 1891. — S. GIOVANNINI, De la régéneration des poils après l'épilation. Arch. f. mikroskop. Anat. 1890, XXXVI, pag. 528. — S. GIOVANNINI, Ueber die normale Entwicklung und über einige Veränderungen der menschlichen Haare. Vierteljahrschr. f. Dermat. 1887, pag. 1049. — GÖTTE, Zur Morphologie der Haare. Arch. f. mikroskop. Anat. 1868, IV, pag. 273. — M. GÜNTHER, Haarknopf und innere Wurzelscheide des Säugethierhaares. Inaug.-Dissert. Berlin 1895. — HENLE, Ueber die Structur und Bildung der menschlichen Haare. FRORIEP's Neue Notizen. 1840, XIV. — JARISCH, Zur Anatomie und Herkunft des Oberhautpigments und Haarpigments beim Menschen und Säugethier. Arch. f. Dermat. und Syph. 1892, Ergänzungsheft. — A. KÖLLIKER, Handbuch der Gewebelehre. Leipzig 1889, 6. Aufl., I, pag. 220 ff. — A. KÖLLIKER, Entwicklungsgeschichte. Leipzig 1879. — LANGER, Ueber den Haarwechsel beim Thier und Menschen. Denkschr. d. Akad. Wien 1850, I. — L. LANDOIS, Das plötzliche Ergrauen der Haupthaare. VIRCHOW's Archiv. XXXV, pag. 575. — G. LEWIN, Mikrochemischer Nachweis von Cholesterinfett in der Körnerschicht der Epidermis. Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 2, pag. 22. — O. LIEBREICH, Ueber das Lanolin, eine neue Salbengrundlage. Berliner klin. Wochenschr. 1885, XXII, pag. 761. — E. MÄHLY, Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Cilien. ZEHENDER's Monatsh. f. Augenhk. Beilageheft. 1879, XVII. — J. PINCUS, Der Einfluss des Haarpigments und des Markcanals auf die Färbung des Haares. Arch. f. Dermat. und Syph. 1872, IV, pag. 1. — PINCUS, VIRCHOW's Archiv. 1886, XXXVII. — PINCUS, Ueber den Bau des Haupthaares und den Haarwechsel im mittleren Lebensalter. Arch. f. Anat. und Physiol. 1871. — RANVIER, Ueber den fibrillären Bau der Epidermiszellen. Compt. rend. 1874, XCV. — P. RAYER, Theoretisch-praktische Darstellung der Hautkrankheiten. Aus dem Französischen von STANNIUS. Berlin 1839, III, pag. 326. — F. REINKE, Untersuchungen über die Horngebilde der Säugethierhaut. I. Ueber den Haarwechsel und die UNNA'sche Lehre vom »Beethaar«. Arch. f. mikroskop. Anat. 1887, XXX, pag. 181. — E. REISSNER, Beiträge zur Kenntniss der Haare des Menschen und der Säugethiere. Breslau 1854. — G. RIEHL, Zur Kenntniss des Pigments im menschlichen Haar. Vierteljahrschr. f. Dermat. und Syph. 1884, XI, pag. 33. — K. SCHULIN, Beiträge zur Histologie der Haare. Zeitschr. f. Anat. und Entwicklungsgeschichte. II, pag. 375. — A. STICKER, Ueber die Entwicklung und den Bau des Wollhaares beim Schafe. Inaug.-Dissert. Berlin 1887. — W. TOMSA, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der menschlichen Haut. Arch. f. Dermat. und Syph. 1873, V, pag. 1. — P. G. UNNA, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde. Arch. f. mikroskop. Anat. XII, pag. 665 und v. ZIEMSSEN's Handb. d. Hautkrankh. Leipzig 1883, I, pag. 51 ff. — P. G. UNNA, Ueber das Keratohyalin und seine Bedeutung für die Verhornung. Monatsh. f. prakt. Dermat.

1883, I. — R. VIRCHOW, Die Sakalaven. Monatsber. d. Berliner Akad. d. Wissensch. 13. December 1880. — A. CH. VOIGT, Abhandlung über die Richtung der Haare am menschlichen Körper. Denkschriften der math.-naturw. Classe der k. Akad. der Wissensch. Wien 1857, XIII. — WERTHEIM, Ueber den Bau des Haarbalges beim Menschen. Sitzungsber. d. k. Akad. der Wissensch. 1864, L. — J. ZABLUDOWSKI, Der Verhornungsprocess während des Embryonallebens. Mitth. aus dem embryol. Institut der k. k. Universität in Wien. 1880, II, pag. 65.

Gustav Behrend.

Haare (forensisch). Der Werth der Untersuchung von Haaren in foro scheint lange Zeit ganz übersehen oder wenigstens sehr unterschätzt worden zu sein, da nicht nur in älteren, sondern sogar in den meisten neueren Werken über gerichtliche Medicin der Haare entweder gar nicht oder nur oberflächlich Erwähnung geschieht. Selbst ORFILA hat den Haaren nur insofern Aufmerksamkeit geschenkt, als deren Färbung und mögliche Entfärbung zur Verhehlung oder Constatirung der Identität einer Person verwerthet werden kann. Den Reigen neuerer Arbeiten über die Haare eröffnet BURKARD EBLE, Prosector in Wien, welcher in seinem Werke die ältere Literatur, sowie alle möglichen, auf Menschen- und Thierhaare sich beziehenden Einzelnheiten zusammengestellt, die forensische Seite des so ausführlich behandelten Gegenstandes aber gar nicht berücksichtigt hat. Unter den Gerichtsärzten war OLLIVIER der Erste, welcher (im Jahre 1838) in einem gerichtlichen Falle den Nachweis führte, dass die an einem Corpus delicti gefundenen Haare keine Menschen-, sondern Thierhaare waren, und lenkte zuerst die Aufmerksamkeit seiner Fachgenossen auf die mikroskopische Untersuchung von Haaren in foro. Seitdem begegnen wir von Zeit zu Zeit einzelnen, anfangs von französischen und englischen, später auch von deutschen Aerzten beschriebenen Fällen, und heutzutage giebt es wohl keinen, besonders in grösseren Städten beschäftigten Gerichtsarzt, dem die Untersuchung von Haaren nicht geläufig und in seiner Praxis nicht nothwendig geworden wäre. J. H. FALCK in Dorpat war jedoch Derjenige, welchem wir die erste, streng gerichtsärztliche Abhandlung über Haare und den Nachweis verdanken, dass die Unterscheidung menschlicher von Thierhaaren in der Mehrzahl der Fälle möglich ist. Eine grössere Verbreitung als die in lateinischer Sprache geschriebene Dissertation FALCK's erlangte das Buch von PFAFF, welches zwei Auflagen erlebte. Dasselbe handelt nicht nur, gleichwie jenes von EBLE, über Anatomie, Physiologie und Pathologie der Haare, sondern auch, und zwar in einem besonderen Theile, über gerichtsärztliche Fragen, bei deren Beantwortung sich der Verfasser auf eigene Erfahrung und selbständige Untersuchungen stützt. Allein PFAFF hat in seiner Praxis zu viel gesehen und das Resultat seiner Untersuchungen sehr überschätzt: seiner Ansicht zufolge wäre die Untersuchung von Haaren in sehr vielen zweifelhaften Fällen geeignet, den gordischen Knoten zu lösen. Wir brauchen nur an jenen Fall zu erinnern, wo auf Grund der an der Innenseite einer Mütze haftenden Haare die Diagnose gestellt wurde, dass der unbekannte Besitzer dieser Mütze und Haare »ein kräftiger, zu Corpulenz geneigter, in den mittleren Jahren stehender Mann sei, mit schwarzen und graumelirten, neuerdings kurz verschnittenen Haaren und beginnender Glatze«, ein Verbrechersignalement somit, welches nicht etwa ein gewandter Polizeiagent, sondern das Mikroskop zu Tage gefördert haben soll. Das Buch PFAFF's hat jedoch auch seine guten Seiten, und ist zwar insoferne eine verdienstvolle Arbeit, als es HOFMANN und später OESTERLEN zu Controlarbeiten anregte, wodurch so manche irrthümliche Ansicht richtiggestellt und dem Gegenstande neue Seiten abgewonnen wurden.

Der Frage gegenüber, ob die gerichtsärztliche Untersuchung von Haaren selten (LIMAN) oder sehr häufig (SCHAUENSTEIN) nothwendig erscheint, nehmen wir den vermittelnden Standpunkt ein, da auf Grund unserer Erfahrung diese Expertise weder sehr häufig, noch selten vorkömmt. Zumeist handelt

es sich um die Beantwortung der Frage, ob die an der Leiche, besonders an den Händen und Fingern, oder an irgend einem Werkzeuge anhaftenden Haare Menschen- oder Thierhaare sind, und in ersterem Falle, ob sie vom Verstorbenen oder von dem der verbrecherischen Handlung Beschuldigten und von welcher Körpergegend herstammen. Um diese Frage mit geringerer oder grösserer Wahrscheinlichkeit beantworten zu können, vergleicht der Gerichtsarzt das Corpus delicti mit den während der Obduction oder mitunter nach eigens vorgenommener Exhumation der Leiche und den dem Beschuldigten entnommenen Haaren, indem er von jeder Gattung mehrere Exemplare mikroskopisch untersucht; überdies muss der Gerichtsarzt je nach den Umständen auf manche speciellen Fragen Rede stehen, welche wir der Reihe nach erörtern werden.

Gleichwie bei Auffindung von Knochen ist auch bei vorliegenden Haaren die erste und Fundamentalfrage: stammen dieselben vom Menschen oder von einem Thiere her? Im letzteren Falle entfällt die Nothwendigkeit, die Untersuchung fortzusetzen und andere Fragen zu beantworten, insoferne durch dieses Ergebniss der indirecte Beweis geliefert wird, dass das Werkzeug, auf welchem die verdächtigen Haare hafteten, bei der verbrecherischen That nicht verwendet wurde, mitunter sogar von einem irrthümlich Angeklagten die Schuld zum grossen Theile abgewälzt werden kann, wenn z. B., wie in einem unserer Fälle, in dem Besitze eines der Mordthat verdächtigen Menschen eine Schaufel gefunden wird, an welcher Blutspuren und Haare kleben, die Untersuchung aber nachzuweisen vermag, dass ersteres Vogelblut, letztere aber Thierhaare seien. Angesichts der grossen Wichtigkeit dieser Frage ist es daher um so auffallender, dass Pfaff derselben gar keine Aufmerksamkeit zugewendet hat.

Beim Menschen sowohl als bei Thieren besteht der Haarschaft aus 3 Schichten: dem Oberhäutchen, der Rinden- und der Achsensubstanz. Wenngleich schon das Oberhäutchen bei manchen Thieren von jenem des menschlichen Haares bedeutend absticht, so ist es dennoch vorzugsweise die Achsensubstanz, deren Bau und Verhältniss zur Rindensubstanz die Möglichkeit darbietet, ein menschliches von einem Thierhaare zu unterscheiden. Beim Menschen kommt die Achsensubstanz keineswegs constant vor; sie fehlt in der Regel im Wollhaar und überhaupt in den Haaren Neugeborener; aber auch bei Erwachsenen wird sie häufig besonders in den Kopfhaaren vermisst; nach Hofmann ist sie in blonden Haaren viel seltener vorhanden als in dunkeln, so zwar, dass in den ersteren das Verhältniss der marklosen zu den markhaltigen Haaren sich wie 10 : 1, in den letzteren aber umgekehrt verhält; Falck behauptet, dass das Vorkommen der Marksubstanz in inniger Beziehung zu dem Alter des Individuums stehe. Richtiger ist es, dass der Markstrang von der Dicke des Haares abhängt und Dobrzycki giebt auf Grund seiner zahlreichen Untersuchungen an, dass Haare, deren Dicke 0,055 Mm. erreicht, nie einen Markstrang besitzen, während derselbe in solchen Haaren, welche über 0,09 Mm. dick sind, immer vorkömmt. Innerhalb dieser Grenzen kommen sowohl markhaltige, als marklose Haare vor. — Der Markstrang ist im menschlichen Haare ferner meistentheils vielfach unterbrochen, nur an den sehr dicken Barthaaren verläuft er durch die ganze Länge des Schaftes, am Kopfhaare gehört das Unterbrochensein zur Regel. — Wenn wir ein menschliches Haar mittels Glycerin, Terpentin oder verdünnter Salpetersäure aufhellen und unter dem Mikroskope untersuchen, so sehen wir den Markstrang, wo er überhaupt zu sehen ist, als centrale und nur ausnahmsweise als excentrische Achse verlaufen, welche nur $^1/_5$—$^1/_4$ der Breite des ganzen Haares einnimmt; er besteht aus ganz kleinen Zellen und hat eben wegen der Kleinheit und grossen Anzahl derselben ein körniges Aussehen. Dass diese Zellen stets Luft und nicht

Pigment enthalten, bedarf heutzutage keines Beweises mehr. — Ganz anders präsentirt sich der Achsenstrang an Thierhaaren. Er ist fast immer vorhanden, ist viel breiter und bildet den Hauptbestandtheil des Schaftes, so dass die Rindenschicht manchmal kaum sichtbar ist; auch ist die zellige Structur der Marksubstanz viel ausgesprochener und bei verschiedenen Thieren verschieden gestaltet, die Zellen sind oval oder polygonal, seltener rund. HOFMANN hat zuerst Abbildungen von Haaren einiger Thierspecies gebracht, so vom Rind, Marder, Hasen, Dachse, Schafe, Fuchse, der Ratte und Fledermaus, an welchen verschiedene Structuren der Marksubstanz zu sehen sind. Es fällt nicht schwer, diese Sammlung zu vergrössern, um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, dass z. B. die Haare des Känguruh, des Wiesels, des Blaufuchses, sibirischen Hasens, des Kaninchens im Allgemeinen dünn sind und dass ihr Achsenstrang ununterbrochen der ganzen Länge des Schaftes folgt, fast die ganze Breite desselben einnimmt und aus ziegelförmigen, schön aufeinander gelagerten Zellen besteht. Bei anderen Thieren, z. B. beim Luchse, sind die Haare dicker, aber präsentiren auch sofort eine schöne, zellige Structur; beim Affen, Fuchse, Tiger, Ochsen, bei der Katze ist die Marksubstanz dick, dunkel, hat ein körniges Aussehen und erst nach Zugabe von Kalilauge kömmt die zellige Structur zum Vorschein; bei wieder anderen Thieren endlich, z. B. beim Biber, Widder, scheinen die Haare dunkel, wollähnlich. — Somit vermögen wir mit grösster Leichtigkeit und einer an Bestimmtheit grenzenden Wahrscheinlichkeit ein menschliches Haar von einem Thierhaare zu unterscheiden und wir sind speciell dazu berechtigt, wenn wir unter dem Mikroskope einen Achsenstrang finden und wenn wir uns mittels des Mikrometers überzeugen, dass die Breite desselben wenigstens $^1/_3$ der Breite des ganzes Schaftes beträgt. Dafür dürfen wir aber nicht umgekehrt aus dem Mangel der Marksubstanz den Schluss ziehen, dass das Haar ein menschliches sein müsse, weil ausnahmsweise auch bei Thieren neben markhaltigen marklose Haare vorkommen können. — Wenngleich die gerichtsärztliche Diagnose, dass Haare von einem Thiere stammen, für den Richter vollkommen genügt, so kann der Gerichtsarzt noch ein Mehreres thun, indem er in der Lage ist, die Thierspecies zu bestimmen, von welcher das untersuchte Haar herrührt, wenn er in derlei Untersuchungen einige Uebung hat und eine kleine Sammlung von Haaren der am häufigsten vorkommenden Thiere besitzt. So konnten wir in einem Falle, wo es sich darum handelte, ob ein im Wasser todt gefundener Mensch am Ufer des Flusses ermordet und darauf in's Wasser gestürzt wurde, wofür der Umstand zu sprechen schien, dass man am Ufer Blutspuren und einen Knittel fand, an welchem mehrere Haare hafteten, — nach genauer Untersuchung dieser Haare und Vergleichung derselben mit jenen des Getödteten und des Angeklagten uns dahin erklären, dass ein Theil der Haare vom Menschen, ein anderer aber ganz bestimmt von Thieren, und zwar eines aller Wahrscheinlichkeit nach von einem Hunde, das andere von einer Ratte herrühre, die Menschenhaare aber nicht vom Kopfe des Getödteten stammen.

Hat jedoch der Sachverständige die ihm zur Untersuchung übergebenen Haare als Menschenhaare erklärt, so tritt der Richter mit der zweiten Frage an ihn heran: von welcher Körpergegend dieselben stammen? In dieser Beziehung spricht oft schon die Länge des Haares dafür, dass es vom Kopfe herrühre, und zwar je länger dasselbe ist, mit um so grösserer Wahrscheinlichkeit für dessen Abstammung von einem Frauenkopfe. Ist das Haar hingegen ganz erhalten und kurz, so kann die Kürze desselben gegen seine Provenienz vom Kopfe sprechen, allein es ist in einem solchen Falle dringend angezeigt, noch andere, viel wichtigere Criterien zu berücksichtigen, und zwar: die Dicke des Schaftes, das Verhalten des freien Endes und die Haarzwiebel, wenn letztere erhalten ist.

Um sich von der **Stärke** eines Haares zu überzeugen, macht man mehrere Querschnitte desselben und misst ihre Durchmesser mittels des Mikrometers. Querschnitte kann man auf verschiedene Weise erhalten; sehr praktisch hat sich uns das Einschmelzen des Haares in Paraffin erwiesen: nach Erstarrung der Masse wird ein feiner Schnitt mittels eines Rasirmessers gemacht, der Schnitt auf den Objectträger gebracht und untersucht. Durch Messung der Querschnitte verschiedener Haare gewinnen wir die Ueberzeugung, dass die Barthaare die stärksten sind; auf diese folgen nach HOFMANN der Reihe nach die weiblichen Schamhaare, die Augenwimpern, die männlichen Schamhaare, endlich die männlichen und weiblichen Kopfhaare, so zwar, dass, während die Barthaare 0,14—0,15 Mm., die weiblichen Kopfhaare nur 0,06 Mm. im Querdurchmesser betragen. Auch die **Gestalt** des Querschnittes ist zu berücksichtigen, da derselbe an Barthaaren dreieckig, an anderen oval oder von unbestimmter Form ist. — Trotz alledem ist in gerichtsärztlichen Fällen bei Verwerthung der Stärke und Gestalt der Haare grosse Vorsicht geboten, weil erstere nicht nur von dem Alter des Individuums abhängig ist, sondern auch, weil jedes Haar von der Zwiebel gegen die Spitze zu sich allmälig verjüngt, letztere aber häufig, je nachdem das Haar gedrückt, oder der Feuchtigkeit, besonders der Einwirkung des Schweisses ausgesetzt war, sehr variirt.

Das **freie Ende** des Haares ist insofern für die Beantwortung der in Rede stehenden Frage von Gewicht, als ein dünnes, spitzes Ende dafür spricht, dass das untersuchte Haar nicht verschnitten war, somit entweder von einer Körpergegend herrührt, wo die Haare nicht verschnitten zu werden pflegen, oder von einem jugendlichen Individuum, dessen Haare überhaupt noch nicht verschnitten worden sind. Verschnittene Haare präsentiren sich entweder mit breiter, scharfabgesetzter Trennungsfläche, oder, wenn seit dem letzten Verschneiden längere Zeit verflossen ist, mit einem dünnen, abgerundeten, häufig zerfaserten Ende. Ueberdies ist das Haar oft mehrfach gespalten, wobei das Ende eines jeden Zweigchens ausgefasert sein kann; diese Theilung des Haarendes beruht ausschliesslich auf Spaltung des Haarschaftes und wir finden sie besonders an solchen Haaren, welche häufigen Insulten oder der Einwirkung des Schweisses ausgesetzt sind.

Von grossem Belange wäre die Untersuchung der **Haarwurzel**, wenn dieselbe erhalten ist und wenn die Angabe PFAFF's unbedingt richtig wäre. PFAFF giebt nämlich in seinen Abbildungen der Haarwurzeln so sehr verschiedene und zumeist sehr charakteristische Formen derselben an, je nachdem, ob das Haar vom Kopfe, dem Barte, den Augenbrauen, der Achselgrube, der Brust, den Extremitäten, dem Bauche, dem Perineum, Scrotum u. s. w. abstammt, dass der Vergleich der untersuchten Haarwurzel mit den erwähnten Abbildungen zur Bestimmung der Provenienz des Haares hinreichen zu können schien. Allein der Werth dieses Criteriums wird dadurch bedeutend geschmälert, dass wir in gerichtsärztlichen Fällen sehr selten mit Haaren zu thun haben, deren Wurzel gut erhalten ist; ferner dadurch, dass PFAFF auch in dieser Richtung zu weit gegangen ist, denn obwohl es richtig ist, wie man sich leicht überzeugen kann, dass sehr oft die Gestalt der Haarwurzel je nach der Körpergegend, aus welcher das Haar stammt, eine verschiedene ist, so darf dennoch die Thatsache, dass wir nicht selten in einer und derselben Körpergegend Haare mit verschieden geformter Wurzel antreffen, bei Begutachtung des Falles nicht ausser Acht gelassen werden.

Wenn wir alle bisher angeführten Umstände berücksichtigen, sind wir oft in der Lage, wenn auch nicht mit absoluter Gewissheit, so doch mit Wahrscheinlichkeit die Körpergegend zu bezeichnen, von welcher das untersuchte Haar herrührt; es sei denn, dass die Länge oder die Kürze

des (in letzterem Falle ganz erhaltenen) Haares an und für sich für eine gewisse Körpergegend spricht, dann wird unser Gutachten bestimmt lauten können.

Ist an den vorgefundenen Haaren die Wurzel gut erhalten, so können wir auch die Frage beantworten: ob die Haare ausgerissen wurden oder ausgefallen sind? In letzterem Falle sind die Haarzwiebel geschlossen, glatt und atrophisch, in ersterem hingegen offen, uneben, mit wurzelartigen Ausläufern von verschiedener Länge.

Auch auf die Frage: ob ein Haar mit einem stumpfen oder scharfen Werkzeuge abgesetzt wurde, können wir eine ziemlich bestimmte Antwort ertheilen. Wurde das Haar abgerissen oder mit einem sehr stumpfen Messer abgeschnitten, so ist das freie Ende schief, terrassenförmig, mit feinen hervorstehenden Fasern; wurde es hingegen mit einem scharfen Messer oder mit einer scharfen Scheere abgetrennt, so ist die Schnittfläche ziemlich glatt, wenngleich einzelne Fasern und Schuppen über dieselbe hervorragen.

In gerichtlichen Fällen wird sehr oft die Frage gestellt, ob die an dem Körper des Verstorbenen oder an irgend einem Werkzeuge gefundenen Haare von der Leiche oder von dem Körper des Beschuldigten herrühren? Zu diesem Behufe müssen wir die vorgefundenen Haare mit den der Leiche und dem Beschuldigten entnommenen Haaren vergleichen. Da bekanntlich die von einem und demselben Kopfe stammenden Haare oftmals sehr von einander differiren, so wäre es angezeigt, aus verschiedenen Kopfgegenden sowohl der Leiche als des Beschuldigten Haare zur Untersuchung zu entnehmen. Wir vergleichen dann diese verschiedenen Haargattungen miteinander, indem wir ihre Länge, Farbe, die Breite der Querschnitte, das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein des Achsenstranges und im ersteren Falle das Verhältniss desselben zur Dicke des ganzen Schaftes genau erwägen, und auf Grund aller dieser Umstände schliessen wir, dass die gefundenen Haare von dem einen oder anderen Kopfe herrühren können oder nicht, sind aber nie in der Lage, anzugeben, ob sie thatsächlich und bestimmt von dem einen oder anderen stammen.

Die Bestimmung des Alters eines Menschen auf Grund der Untersuchung seiner Haare ist nicht einmal annäherungsweise möglich; auch hier ging Pfaff viel zu weit. Wir sind höchstens im Stande, wenn wir ein markloses und mit spitzigem Ende versehenes Haar vor uns haben, anzugeben, dass dasselbe von einem Fötus oder Neugeborenen herrühre, oder dass das Haar überhaupt jung, z. B. bei einem jungen Menschen erst vor Kurzem zum Vorschein kam. Die Möglichkeit, Wollhaare zu erkennen, hat auch deshalb einen gewissen Werth, weil diese Haare als Bestandtheil des Meconiums auch in der Paukenhöhle Neugeborener vorkommen (s. Paukenhöhlenprobe).

Auch bezüglich des Geschlechtes ist dem Gerichtsarzte nicht gestattet, auf Grund der Untersuchung von Haaren irgend ein positives Urtheil abzugeben, denn wenngleich hinsichtlich der Dicke gewisse Unterschiede zwischen den Haaren des Mannes und denen des Weibes obwalten, so variiren diese Unterschiede in auffallender Weise. Es könnte somit höchstens die ungewöhnliche Länge des Haares für das weibliche Geschlecht sprechen.

Dagegen hat Pfaff mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass die Untersuchung von Haaren in manchen besonderen Fällen, wie z. B. bei Nothzucht, zur Constatirung des stattgehabten Coitus verwerthet werden kann. Bekanntlich hat der Gerichtsarzt in Nothzuchtsfällen nur sehr selten Gelegenheit, verdächtige Flecke zeitig genug zu untersuchen und erhält vielmehr das Corpus delicti gewöhnlich so spät, dass der Nachweis der

Spermatozoen in den auf schmutziger und vielfach gedrückter Wäsche befindlichen Flecken nicht möglich ist. Nach PFAFF sollen die Samenfädchen lange an den Schamhaaren haften und am deutlichsten zu sehen sein, wenn man die verdächtigen Haare auf dem Objectträger mit einigen Tropfen einer aus destillirtem Wasser mit einem geringen Zusatze von Salmiakgeist bereiteten Flüssigkeit benetzt. Wir konnten uns von der Richtigkeit dieser Angabe an mit Sperma befeuchteten Haaren einigemale überzeugen, wobei ein Tropfen destillirten Wassers oder Glycerins zur Benetzung hinreichte; nur waren die Samenfädchen an hellen Haaren viel leichter zu finden als an dunklen. Ob aber die Sache praktisch verwerthbar ist, wissen wir aus eigener Erfahrung nicht; es ist jedenfalls der Zweifel berechtigt, ob die Samenfädchen auch noch mehrere Tage nach stattgehabtem Coitus am Haare aufzufinden seien, wenn man einerseits erwägt, wie leicht dieselben durch Reiben u. s. w. zu Grunde gehen, andererseits aber der Thatsache Rechnung trägt, dass eben in Nothzuchtsfällen die Untersuchung kaum vor Ablauf einiger Tage möglich ist. Allein die blosse Möglichkeit, in besonders günstigen Fällen Samenfäden nachzuweisen, beweist, dass die Untersuchung von Haaren nicht zu unterschätzen ist, zumal Haare selbst länger als Knochen dem Zahne der Zeit widerstehen, wie dies daraus zu ersehen ist, dass Haare, welche egyptischen oder peruvianischen Mumien entnommen werden, unter dem Mikroskope von jenen jetzt lebender Menschen sich ganz und gar nicht unterscheiden. Minder widerstandsfähig ist die Farbe der Haare, da es keinem Zweifel unterliegt, dass bei verwesenden Leichen die Haare eine meist rothbraune Farbe annehmen können.

Dass in Haaren, selbst viele Jahre nach dem Tode ihrer Eigenthümer, Arsen nachgewiesen werden kann und dass dieselben auch bei Kopfverletzungen, und speciell bei Schädelfissuren, eine Rolle spielen können, wenn sie in dem Knochensprung eingeklemmt sind und dadurch selbst dann noch den Beweis liefern, dass die Fissur mit einer Verwundung der weichen Schädeldecke verbunden war, wenn wir den von Weichtheilen ganz entblössten Schädel vor uns haben, — gehört, streng genommen, nicht hierher, möge aber der Vollständigkeit wegen erwähnt werden.

Endlich kann die Untersuchung von Haaren auch zur Constatirung der Identität eines lebenden Individuums oder einer Leiche beitragen. ORFILA und OESTERLEN haben in dieser Beziehung viele Versuche angestellt, und zwar zu dem Zwecke, um sich zu überzeugen, ob schwarze Haare hell gefärbt werden und dann die ursprüngliche Farbe wieder erlangen können, ob hellen Haaren die schwarze, hellen und dunkeln aber künstlich eine andere Farbe beigebracht werden kann u. s. w. Die künstliche Färbung der Haare ist sowohl unter dem Mikroskope als mittels chemischer Reagentien mit Leichtigkeit nachzuweisen.

Literatur: EBLE, Die Lehre von den Haaren. Wien 1831. — REISSNER, Beiträge zur Kenntniss der Haare des Menschen und der Säugethiere. Breslau 1854. — GÖTTE, Zur Morphologie der Haare. Arch. f. mikroskopische Anatomie. Bonn 1868. — BIESIADECKI, STRICKER's Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871. — DOBRZYCKI, O Kollunie (plica polonica). Warszawa 1877. — ORFILA, Lehrb. d. gerichtl. Med. Deutsch von KRUPP. Leipzig, Wien 1848, I. — FALK, De hominis mammaliumque domesticorum pilis, medicinae legalis ratione habita. Dorpat 1856. — E. R. PFAFF, Das menschliche Haar. Leipzig 1869, 2. Aufl. — E. HOFMANN, Einiges über Haare in gerichtsärztlicher Beziehung. Prager Vierteljahrsschrift. 1871. — OESTERLEN, Das menschliche Haar und seine gerichtsärztliche Bedeutung. Tübingen 1874. — JOANNET, Le poil humain, ses variétés d'aspect, leur signification en médecine judiciaire. Paris 1878. — GRIMM-WALDEYER, Atlas der menschlichen und thierischen Haare. Strassburg i. E. 1884.

L. Halban.

Haarkrankheiten. Unter den Begriff der Haarkrankheiten sollen alle diejenigen Veränderungen zusammengefasst werden, welche sich durch eine Abweichung des Haares in Bezug auf seine Farbe und seine Form zu erkennen geben. Die hierher gehörigen Veränderungen greifen zum

Theil an dem fertig gebildeten Haarschaft Platz, zum Theil jedoch entwickeln sie sich mit der Bildung des Haares, so dass sie Bildungsanomalien darstellen und auf eine fehlerhafte Function des Haarbodens zurückzuführen sind. Ausgeschlossen von dem Begriff der Haarkrankheiten bleiben also alle diejenigen Veränderungen, welche zwar auf Erkrankungen des Haarbodens beruhen, aber nicht zu einer Difformität des Haares selber führen, namentlich also der gänzliche Mangel der Haare (Atrichia) und das Ausfallen derselben (Defluvium capillorum und die Alopecie), ferner das durch Mangel an Pigmentbildung bedingte vorzeitige und senile Ergrauen (Canities praematura und senilis), sowie endlich die zu excessiver Haarbildung führenden Functionsanomalien des Haarbodens (Hypertrichosis), Erkrankungen, welche sämmtlich an anderen Stellen dieses Werkes ausführliche Besprechung gefunden haben.

A. Die krankhafte Veränderung der Haarfarbe

ist stets von materiellen Veränderungen im Haarschaft abhängig. Dieselben sind nicht activer Natur, wie man sich früher allgemein vorstellte, namentlich nicht in Schwankungen des Pigmentgehaltes zu suchen, da der Haarschaft als ein zum vollständigen Abschluss gelangtes und in seinen Elementen nach keiner Richtung hin selbstthätiges, vielmehr in gewisser Beziehung bereits todtes Gebilde, sich weder seines Pigmentes gänzlich oder theilweise entledigen, noch neues Pigment erzeugen kann. Es handelt sich hier vielmehr ausschliesslich um äussere Einflüsse, die entweder eine qualitative Veränderung des Pigmentes oder eine quantitative Veränderung des Fett- oder Luftgehaltes im Haarschafte herbeiführen. Diese Veränderungen sind, soweit sie einen physiologischen Charakter an sich tragen, bereits pag. 363 erörtert worden; einer Erwähnung an dieser Stelle bedürfen:

1. Das plötzliche Ergrauen des Haares, sowie das circumscripte Ergrautsein bei der Leukopathie, worüber wir im Artikel Canities ausführlich gehandelt haben, während wir in Bezug auf das von Landois beschriebene intermittirende Ergrauen unten pag. 380 noch zurückkommen.

2. Vorübergehende Veränderung der Haarfarbe mit Wiederkehr der früheren ist mehrfach beschrieben worden. So sah Paget bei einer an nervösem Kopfweh leidenden Dame nach jedem Anfall das dunkelbraune Kopfhaar weiss werden, als wäre es mit Puder bestreut und nach dem Anfall die normale Farbe wiederkehren. — Von Reinhard wird ferner der Fall einer epileptischen Idiotin mitgetheilt, deren gelbblondes Haar während eines epileptischen Anfalles im Laufe von 48 bis 60 Stunden allmälig eine goldröthliche Farbe annahm und nach demselben sich wieder zurückbildete. — Räuber sah gleichfalls bei einem Epileptiker nach dem Anfall das dunkelblonde Haar desselben sich fuchsigroth färben, wobei es sich gleichzeitig kräuselte, verfilzte und glanzlos wurde. Diese Veränderungen begannen an einer begrenzten Stelle und verbreiteten sich allmälig über den Kopf, um sich nach dem Anfall im Laufe von mehr als einer Woche allmälig wieder zurückzubilden. Die Haare waren in diesem Falle, überhaupt am Wurzelende, dunkler gefärbt als an der Spitze und zeigten eine Trichorrhexis nodosa. Im Anschluss an diese Fälle mag noch als Curiosum mitgetheilt werden, dass Ferber bei einem hysterischen Manne nach jeder Pollution eine trockene und struppige Beschaffenheit seines schwarzen Haupthaares eintreten sah, die nach wenigen Tagen schwand. Wahrscheinlich sind auch diese Fälle auf einen Wechsel im Luftgehalt des Haares zurückzuführen, wenngleich sich hierdurch auch noch nicht die Erscheinungen in allen ihren Einzelheiten erklären lassen.

Literatur: B Eble, Die Lehre von den Haaren. Wien 1831, II, pag. 315. — Ferber, Virchow's Archiv. 1866, XXXVI, pag. 598. — Räuber, Ein Fall von periodisch wiederkehrender Haarveränderung bei einem Epileptiker. Ibid. 1884, XCVII, pag. 50. — C. Reinhard, Ein Fall von periodischem Wechsel der Haarfarbe. Ibid. 1884, XCV, pag. 337.

B. Veränderungen in der Gestalt der Haare.

Die Veränderungen in der Gestalt der Haare sind entweder durch Anomalien der Haarsubstanz selber oder durch Anlagerung fremder Massen an den Haarschaft bedingt und lassen sich hiernach in zwei grosse Gruppen theilen.

a) Gestaltveränderungen des Haares, bedingt durch Anomalien der Haarsubstanz.

Die hierher gehörigen Formen charakterisiren sich durch Verdickung, Zersplitterung oder Verdünnung des Haares. Unter ihnen sind zu erwähnen:

1. Die Noduli laqueati pilorum, die Schürzknoten des Haares. Sie finden sich überall, besonders an langem Kopf- und Barthaar, und können, wie dies MICHELSON jüngst noch in einer Abbildung gezeigt hat, in ihrer Schlinge allerhand fremde Körper, wie Federn etc., umfassen. Sie sind stets mit Leichtigkeit zu erkennen und besitzen keine weitere klinische Bedeutung.

2. Scissura pilorum, die Spaltung der Haare, kommt meistentheils an ihrer Spitze vor, die in zwei, drei oder mehrere Theile zerfasert erscheint, so dass derartige Haare in dieser Beziehung Aehnlichkeit mit Schweineborsten bieten. Seltener finden sich solche Abspaltungen in der Mitte des Haares, wodurch der Eindruck entsteht, als ob aus dem Haarschafte ein Seitenast hervorsprosse. Da diese Erscheinung sich gewöhnlich nur an unbeschnittenen langen Haaren, namentlich am Kopfhaar der Frauen, häufig findet, so glaubt KAPOSI dieselbe in der Weise erklären zu können, dass die Spitze wegen ihrer zu grossen Entfernung von der Papille nicht genügend Ernährungsflüssigkeit durch den Markcanal zugeführt erhalte und deshalb durch Zerbröckelung der Kittsubstanz in einzelne Fasern zerfalle. Indess abgesehen davon, dass man eine derartige Zerfaserung häufig auch an der Spitze kurzer, dicker Barthaare, deren Entfernung von der Matrix bei weitem geringer ist als beim langen Frauenhaar, ja nicht selten auch in der Mitte des Haarschaftes bei intacter Spitze desselben auftreten sieht, ist eine solche Erklärung schon deshalb unzulässig, weil der Haarschaft, wie oben (pag. 368) des Näheren auseinandergesetzt worden ist, überhaupt nicht über eine Ernährungsflüssigkeit verfügt und einer solchen gewissermassen als todter Körper auch nicht bedarf. Die Ursache dieser Anomalie ist vielmehr primär wahrscheinlich durch das Platzen der Cuticula veranlasst, wodurch die Rindenfasern ihren Halt verlieren und zerfasern, vielleicht aber findet das Bersten der Cuticula und die Absplitterung der Rindensubstanz, veranlasst durch dieselbe Ursache, auch gleichzeitig statt. Uebrigens handelt es sich hier um ganz denselben Vorgang wie bei der folgenden Form, so dass sie mit dieser ihrem Wesen nach identisch ist und sich von ihr nur in der äusseren Erscheinung unterscheidet. In Fig. 47 finden sich Haare mit solchen Zersplitterungen abgebildet.

Fig. 47.



Zersplitterung der Haare an ihren Enden (Scissura pilorum) und in ihrer Continuität (Trichorrhexis nodosa).

3. Trichorrhexis nodosa (Kaposi). Unter dieser Bezeichnung versteht man allgemein knotige Anschwellungen des Haarschaftes von grauweissem Aussehen, die in unregelmässigen Abständen von einander auftreten und besonders an schwarzen, braunen oder röthlichen Haaren durch ihre Farbe stark auffallen. An diesen knotigen Stellen ist die Resistenz des Haares und seine Haltbarkeit herabgesetzt, es knickt daselbst häufig ein oder bricht gänzlich ab, so dass es alsdann mit einem endständigen Knopfe versehen zu sein scheint und aussieht, als ob es angesengt wäre. Sind Barthaare in grösserer Ausdehnung in dieser Weise afficirt und abgebrochen, so erscheint der Bart im Ganzen wie angenagt.

Diese Affection, welche zuerst von Wilks und Beigel beschrieben wurde, ist identisch mit der Trichoptilosis von Devergie, später wurden von Kaposi, Schwimmer, Sherwell u. A., sowie weiterhin namentlich von S. Kohn und Michelson die anatomischen Verhältnisse näher dargelegt.

Unter dem Mikroskop stellen sich die Auftreibungen, je nach dem Stadium, in welchem sich der Process befindet, verschieden dar. Der geringste Grad der Veränderung charakterisirt sich durch eine einfache spindelförmige Verdickung in der Continuität des Haarschaftes, welcher noch von der Cuticula vollkommen zusammengehalten wird, aber schon eine Verbreiterung des Markcanals durch Ansammlung einer grösseren Luftmenge zeigt. Im weiteren Verlaufe geht derselbe ganz verloren, indem die Rinde immer mehr zerfasert und die Cuticula immer weiter zerspringt, es kommen alsdann Bilder zu Stande, welche den Anblick gewähren, als wären zwei Pinsel mit den freien Enden ihrer Borsten gegen einander gedrückt. Bricht an solchen Stellen das Haar ab, so erscheint die Haarsubstanz an ihrem freien Ende in allen Theilen wie ausgefranst. Es ist selbstverständlich, dass derartig zerfaserte Stellen sehr leicht Fangnetze für allerhand fremde Massen abgeben; so sieht man namentlich oft schwarze Partikelchen, welche sich, wie Michelson ganz richtig angiebt, als Kohlenpartikelchen erweisen. Die Knoten der Trichorrhexis nodosa können aber auch als Krystallisationspunkte für andere Dinge dienen. So besitze ich Haare aus dem Schnurrbart eines Collegen, an denen die trichorrhektischen Stellen Haftpunkte für Pilzknoten bilden, wie sie der Trichomycosis nodosa (Piedra) entsprechen (s. pag. 386).

Die Zerfaserung bei Trichorrhexis nodosa ist oft von mehr oder weniger weitgehenden Abspaltungen von Haarsubstanz in der Längsrichtung des Haares begleitet, eine Erscheinung, welche durchaus nichts Auffälliges hat, wenn man bedenkt, dass Beides nur der Ausdruck einer und derselben Anomalie darstellt und auf einer gewissen Brüchigkeit der Cuticula und Verminderung der normalen Cohäsionsverhältnisse, der Elemente der Haarrinde zurückzuführen ist. Denn dass die Trichorrhexis nodosa sich an dem bereits fertig gebildeten Haarschaft entwickelt, geht daraus hervor, dass sie stets erst in einer gewissen Entfernung über der Hautoberfläche auftritt. Worauf sie jedoch in letzter Reihe zurückzuführen ist, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Vielleicht handelt es sich um eine Austrocknung des Horngewebes oder seiner Kittsubstanz, die möglicherweise auf einen Defect bei der Bildung der Haarelemente an der Matrix beruht oder, da nach den Untersuchungen Liebreich's (s. pag. 356) jede Hornsubstanz Fett enthält, vielleicht um einen Defect in dieser Beziehung; ob aber die von S. Kohn und Schwimmer constatirte Verschmälerung des Wurzelendes derartiger Haare hiermit im Zusammenhang steht, ist schwer zu sagen. Jedenfalls war man bisher mit Kaposi allgemein der Ansicht, dass es sich hier um eine schon bei der Bildung des Haares an der Matrix desselben zum Ausdruck kommende Anomalie handle. Eichhorst, der in einem Falle an trichorrhektischen Stellen eine grössere Menge von Fetttropfen fand, glaubt,

dass es sich um eine Hyperplasie von Fett im Haarschaft, also um einen activen Vorgang handle, eine Auffassung, die deshalb nicht Platz greifen kann, weil am Haarschaft als einem todten Gebilde sich keine vitalen Vorgänge vollziehen können, und das Fett ohne Zweifel von aussen an die aufgefaserten Stellen gelangt ist. Die meiste Wahrscheinlichkeit hat die von WOLFFBERG ausgesprochene Ansicht für sich, dass die Trichorrhexis nodosa durch örtliche Einflüsse (Reiben beim Abtrocknen des Bartes, Drehen des Schnurrbartes etc.) zu Stande komme. Jedenfalls aber sind diese äusseren Momente nur als Gelegenheitsursachen zu betrachten, weil das an sich normale Haar im Allgemeinen derartigen Manipulationen Widerstand leistet; möglich ist es, dass zuvor starke Fettentziehung durch Wasser und Seife das Haar in gleicher Weise wie die Epidermis trocken und spröde gemacht hat, so dass es unter dem Einfluss mechanischer Insulte zerfasert.

BEIGEL, der das »Auftreiben und Bersten der Haare« vom Markcanal aus entstehen liess, glaubte, dass sich in demselben Gas entwickele, durch welches das Haar auseinander getrieben werde. Die Unmöglichkeit einer derartigen Vorstellung liegt auf der Hand, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die im Haarschaft befindliche Luft mit der äusseren Atmosphäre communicirt, da sie überhaupt erst von aussen in die Haarmasse eingedrungen ist (s. pag. 354) und demnach Gas, das sich etwa im Markcanal entwickeln könnte, in die Atmosphäre diffundiren muss und kann, ohne die Haarmasse überhaupt auseinander zu drängen.

Die Trichorrhexis nodosa ist eine sehr häufige Erkrankung, die meistens am Barte, am häufigsten im Schnurrbarte vorkommt; sehr selten dagegen werden das Kopfhaar oder die Haare anderer Körpergegenden von ihr befallen.

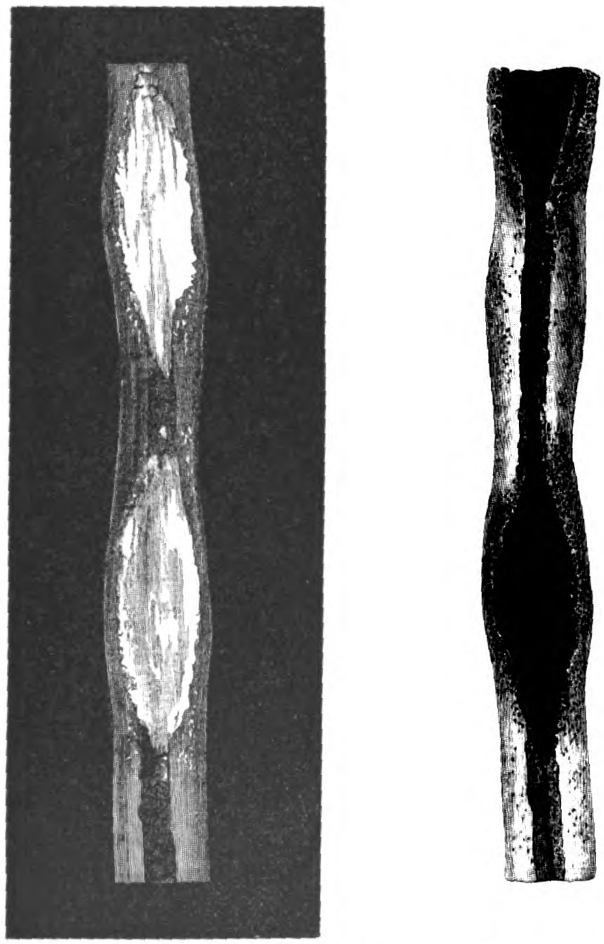
Was die Behandlung betrifft, so hat BEIGEL nach dem Abrasiren des erkrankten Haares gesunden Nachwuchs entstehen sehen. Auch KAPOSI empfiehlt dasselbe, obwohl er stets Recidive eintreten sah. Beruht, wie oben vermuthungsweise ausgesprochen wurde, die Brüchigkeit auf einer Entziehung von Fett, so würde durch Zuführung desselben eine Besserung des Zustandes zu erzielen sein; wenigstens dürfte sich in jedem Falle ein Versuch nach dieser Richtung empfehlen, da uns anderweitige Mittel nicht zu Gebote stehen. Vielleicht eignen sich hier ganz besonders Salben aus Lanolin als demjenigen Fett, welches nach den Untersuchungen von LIEBREICH unter normalen Verhältnissen im Haar wie in jeder Hornsubstanz enthalten ist. Selbstverständlich wird der bereits zersplitterte Haarschaft nie wieder restaurirt werden, die Aussichten für unsere Therapie können sich überhaupt nur auf die nachwachsenden Strecken beziehen.

Literatur: BEIGEL, Ueber Auftreibung und Bersten der Haare. Sitzungsber. d. math.-naturw. Cl. d. Wiener Akad. der Wissensch. 1855, XVII, pag. 612. — A. BREDA, La Tricorressi nodosa. Gaz. med. ital. 1882, XXV, Nr. 38. — BILLI, Giorn. ital. delle malatt. vener. e della pelle. 1872, IV; Arch. f. Dermat. 1873, pag. 180. — DEVERGIE, Annal. d. Dermat. 1872, I; Arch. f. Dermat. 1873, pag. 179. — S. GIOVANNINI, Trichorrhexis nodosa und Spaltung der Haare. Vierteljahrschr. f. Dermat. 1887, pag. 1059. — H. EICHHORST, Beobachtungen über Trichorrhexis nodosa. Zeitschr. f. klin. Med. Jubiläumsheft, pag. 58. — HEBRA u. KAPOSI, Lehrb. d. Hautkrankheiten. Stuttgart 1872, II, pag. 176. — S. KOHN, Vierteljahrschr. f. Dermat. 1881, VIII, pag. 581. — ROESER, Annal. d. Dermat. 1878, IX, Nr. 3; Vierteljahrschr. f. Dermat. 1878, V, pag. 480. — SCHWIMMER, Vierteljahrschr. f. Dermat. 1878, V, pag. 581. — WOLFFBERG, Deutsche med. Wochenschr. — WILKS, Lancet, 7. December 1878.

4. **Ringelbildung am Haarschaft** (KARSCH), **intermittirendes Ergrauen** (LANDOIS). Der Fall, in welchem diese Haaranomalie beobachtet wurde, betraf einen 19jährigen Knecht, bei welchem jedes Haar abwechselnd braune und weisse Ringeln zeigte. KARSCH, der die Haare zuerst untersuchte, nannte sie Pili annulati, Ringelhaare, und unter dieser Bezeichnung sind sie heute noch allgemein bekannt. Die Haare, von denen

sich Präparate in der mikroskopischen Sammlung der Anatomie in Greifswald befinden, wurden im Laufe der Jahre mehrfach untersucht, so von G. Simon, Spiess und zuletzt von Landois, der den Befund am genauesten beschrieben und die nachstehende Abbildung (Fig. 48) geliefert hat. Die Haare zeigten in unregelmässigen Abständen von einander etwas verdickte Stellen, die bei auffallendem Lichte gelbweiss, bei durchfallendem aber schwarz erschienen und ihre Veränderung einer umfangreicheren Ansammlung von Luft verdankten, welche den Markcanal und die Rindensubstanz infiltrirte. Die Verdickungen traten erst, wie Karsch angiebt, in einiger Entfernung von der Austrittsstelle des Haares aus dem Follikel auf, hatten sich also

Fig. 48.



Ringelhaar nach Landois,
links bei auffallendem, rechts bei durchfallendem Licht gezeichnet.

erst an dem bereits fertig gebildeten Haarschaft durch Eintritt von Luft in die Haarsubstanz gebildet; die zwischen diesen Verdickungen liegenden Haarstrecken waren, wie auch die Abbildung zeigt, in Bezug auf ihre Farbe und ihre Structur vollkommen normal, namentlich lassen sie einen vollkommen normalen Markcanal erkennen, der an den erkrankten Stellen durch die Luftansammlung maskirt ist.

Die ganze Erscheinung dieser Haare, soweit sie sich aus der Abbildung beurtheilen lässt, macht den Eindruck, dass man es mit einem Vorstadium der Trichorrhexis nodosa zu thun habe; denn es bedarf nur des Platzens der Cuticula, um Bilder zu erhalten, wie wir sie bei dieser Erkrankung sehen. Uebrigens bezieht sich auch Landois auf die Beigel'sche Beschreibung

der letzteren als eines Analogon. Ein gleicher Fall, wie der obige, wurde auch von Er. Wilson beschrieben; dagegen gehören die von Lesser beschriebenen »Ringelhaare« der nachstehend beschriebenen Erkrankungsform an.

Literatur: Karsch, De capillitii humani coloribus quaedam. Diss. inaug. Gryphiae 1846, pag. 35. — Landois, Virchow's Archiv. XXXV, pag. 575 und XLV, pag. 113 — G. Simon, Die Hautkrankheiten durch anatomische Untersuchungen erläutert. 2. Aufl., Berlin 1851, pag. 383. — Spiess, Zeitschr. f. ration. Med. III. Reihe, 1859, V, pag. 11. — Erasm. Wilson, Diseases of the skin. 6. ed., London 1867, pag. 732.

5. Regelmässig intermittirende Aplasie des Haares (Virchow), Aplasia pilorum moniliformis (mihi). Diese zuerst von Walther G. Smith in Dublin beschriebene Haarerkrankung charakterisirt sich durch eine regelmässige Aufeinanderfolge spindelförmig verdickter und verdünnter Stellen, von denen die ersteren den Umfang, eines normalen Haares desselben Individuums übertreffen, die letzteren dagegen hinter demselben zurückbleiben, so dass ein derartiges Haar einer zierlichen Perlschnur (Monile) gleicht. Pathologisch sind an diesen Haaren demnach sowohl die verdickten als die verdünnten Stellen, indess nähern sich die ersteren insofern noch einigermassen der Norm, als sie einen, wenn auch rudimentären und unregelmässig gelagerten Markcanal besitzen, während an den verdünnten Stellen ein wirklicher Ausfall von Substanz in der Achse des Haares vorhanden ist, welcher sowohl den Markcanal, als auch centrale Theile der Rinde betreffen. Ich hatte durch die Freundlichkeit des Herrn Walther Smith Gelegenheit, eine grosse Anzahl dieser Haare zu untersuchen; ich gebe in Fig. 49 einige Haupttypen derselben und zum Vergleich mit diesen ein normales Haar von derselben Person *(g)*.

Die Haare, welche mir zur Untersuchung zur Verfügung standen, waren dunkel gefärbt, hatten aber, in grösserer Menge betrachtet, ein fahles Aussehen, wie Haare, die von Pilzen durchwuchert, also lufthaltig sind. Schon makroskopisch zeichneten sich einzelne dieser Haare durch eine lanugoartige Beschaffenheit aus, indem sie heller und dünner waren, und zeigten auch unter dem Mikroskope nur wenig Pigment und selbst an den dickeren Stellen keinen Markcanal (Fig. 49 c).

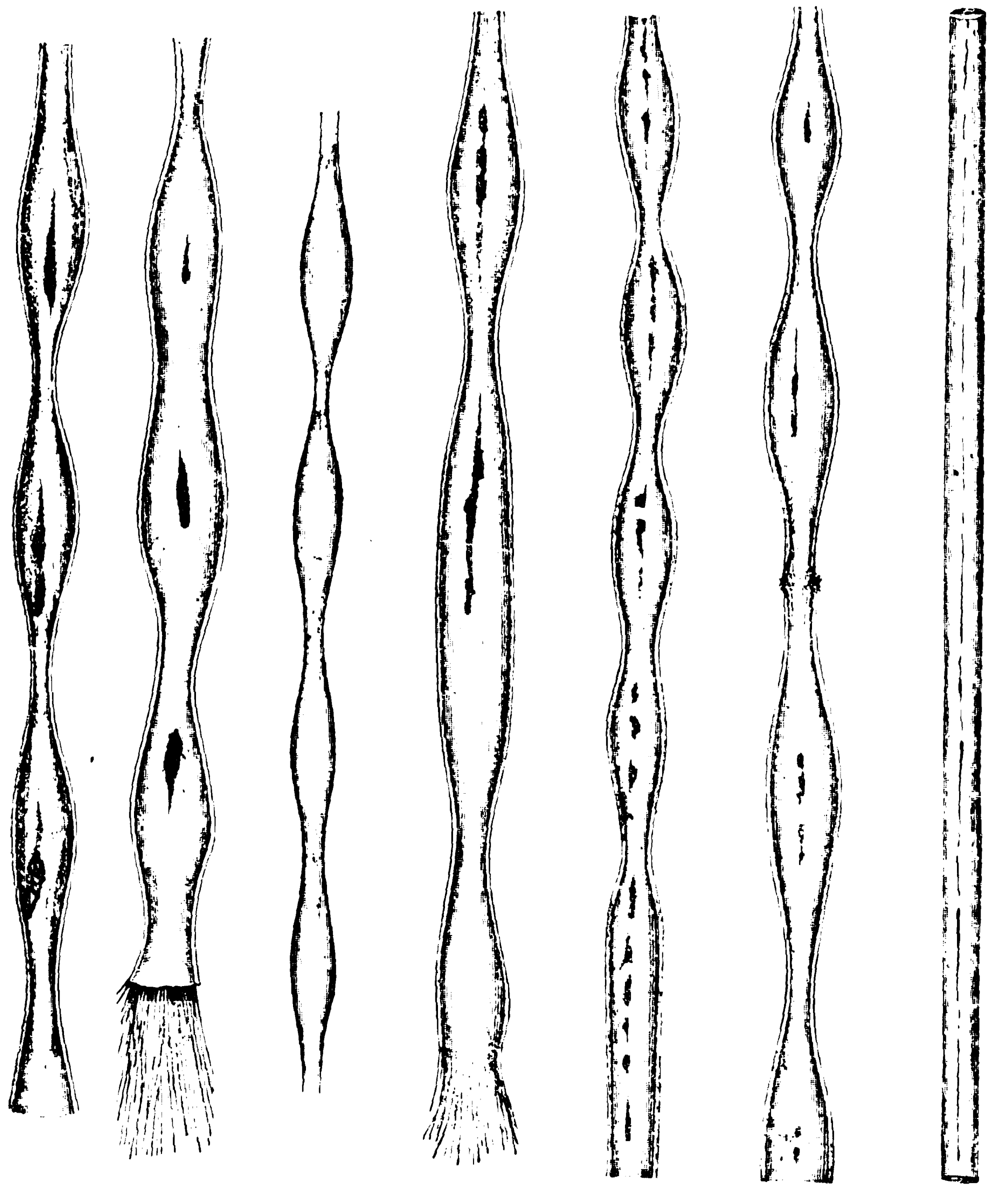
Das Umfangsverhältniss zwischen den Internodien und den Knoten war nicht überall constant; während in ausgesprochenen Fällen der Durchmesser des Haares an den dünnsten Stellen kaum ein Viertel von dem Durchmesser der dicksten Stelle betrug, fanden sich andererseits Haare, in denen die Abwechslung zwischen Anschwellung und Verdünnung nur eben angedeutet war, so dass sie makroskopisch kaum wahrgenommen werden konnten, und zwischen diesen beiden Extremen liessen sich dann die verschiedensten Variationen beobachten, von denen ich einige in Fig. 49 wiedergegeben habe.

Was die Structur dieser Haare des Näheren betrifft, so war die Cuticula überall intact und zeigte nur hier und da kleine Absplitterungen. Die Rindensubstanz der dicken Stellen war reichlich pigmentirt, die der dünnen dagegen fast ganz pigmentlos, daneben zeigten sich an jenen ausserordentlich zahlreiche lufterfüllte Spalten, die an letzteren gänzlich fehlten.

Was das Interesse an dieser pathologischen Erscheinung wesentlich erhöhte, war der Umstand, dass die Verdünnungen und Verdickungen im Allgemeinen so regelmässig aufeinander folgten, dass ein Haar meist ziemlich genau so viel Verdickungen und Verdünnungen zeigte, als es Millimeter lang war, und da das Tageswachsthum eines Haares etwa ein Millimeter beträgt, so glaubte ich anfangs hier einen Zusammenhang mit den zeitlichen Verhältnissen des Wachsthums finden zu können, so dass die Haarmatrix während eines Tages einen Knoten und während des nächsten Tages ge-

wissermassen im Zustande der Erschöpfung eine aplastische Stelle producirte. Indess glaube ich heute doch an einen anderen Zusammenhang. Der Knoten nämlich, sowie die Verdünnung entsprechen ungefähr auch der Länge eines Follikels. Nimmt man nun an, dass im vorliegenden Falle der Raum zwischen Haar und Haarfollikel nicht durch die Wurzelscheiden aus-

Fig. 49.

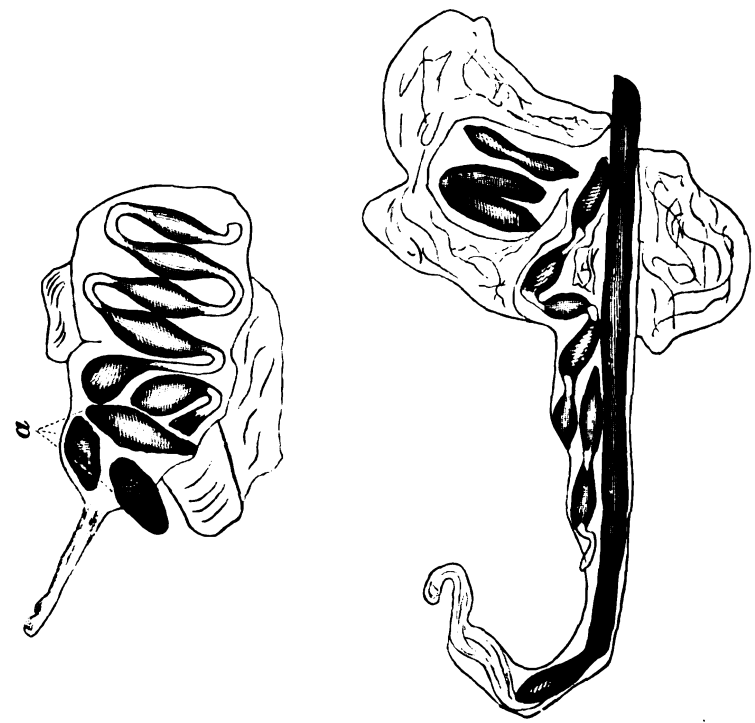


a und *b* dunkle Haare mit intermittirender Aplasie, rudimentärer Markcanal an den dickeren Strecken; *b* an der Bruchstelle am unteren Ende ausgefranst; *c* lanugoartiges Haar mit intermittirender Aplasie; *d* und *e* Uebergangsformen, an *d* ist der mittlere Knoten sehr langgedehnt, so dass er sich hierdurch mehr der Norm nähert, an *e* ist das untere Ende normal, das obere intermittirend aplastisch; an *f* Trichorrhexis nodosa an einer aplastischen Stelle; *g* normales Haar von demselben Individuum.

gefüllt, der intrafolliculäre, noch nicht fest verhornte Theil des Haares also dem Einflusse der Luft preisgegeben war, so dass er fissurirte Spalten bekam, in welche die Luft eindrang und dadurch an äusserem Umfang gewann, so müsste sich auf einen Theil der Matrixzellen der Einfluss der Luft durch Eintrocknung manifestiren, ein Bezirk derselben bei der Haarbildung functions-

unfähig werden und ein Minus an Haarmasse bilden. Mit dem Emporrücken dieses durch Spaltbildung angeschwollenen Theiles musste alsdann zu einer gewissen Zeit die Follikelmündung gegen das Eindringen von Luft einigermassen abgeschlossen werden und die Möglichkeit der Bildung einer fester zusammenhaftenden Haarmasse gestatten, die, wenn sie mit dem fortschreitenden Wachsthum an die Follikelmündung gelangt war, wegen ihres aplastischen Zustandes wieder den Luftzutritt in den Follikel gestattete und wieder zu einer Zerklüftung des Haares und Knotenbildung Anlass gab, so dass sich derselbe Vorgang wiederholte. Eine derartige Erklärung würde aber ein Fehlen der Wurzelscheiden zur Voraussetzung haben, über deren Verhalten jedoch nichts festgestellt werden kann, da alle bisher untersuchten Haare abgeschnitten waren und sich die Untersuchungen in keinem Falle selbst auch nur auf den Bulbus oder die Haarpapille erstreckten.

Fig. 50.



Intermittirend-aplastische Haare innerhalb der Follikel steckend und daher spiralig gewunden nach Luce.

Es zeigt *a* in seinem oberen Theile ein spiralig gewundenes, nach unten zu kolbig endendes Haar, sowie isolirte ovoide Haarfragmente, von denen das an die kolbige Endauschwellung des gewundenen Haares anstossende nach der Beschreibung von Luce der Papille aufsitzen soll; *b* enthält zwei Haare; das eine, seiner ganzen Länge nach normal, enthält in der Nähe des Bulbus einen ovoiden Abschnitt, das andere, mit intermittirender Aplasie, spiralig gewundene und isolirte ovoide Abschnitte, zu zweien zusammenhängend.

Demgemäss ist uns auch über die Aetiologie dieser Haaranomalie nicht das Mindeste bekannt. Mit Sicherheit kann nur das Eine gesagt werden, dass wir es mit einem Defect in der Haarbildung zu thun haben, mit einer krankhaften Function der Haarmatrix und nicht mit Veränderungen an dem bereits fertig gebildeten Haarschaft (s. u.). Dass ersteres in der That der Fall ist, geht mit vollkommener Sicherheit aus einem von Luce beobachteten Falle hervor, in welchem sich bei einem Kinde mit fast vollständig kahlem Kopfe derartige Haare innerhalb der erweiterten Follikel aufgerollt hatten, so dass die letzteren als kleine Buckel über die Hautoberfläche hervorragten und in ihrer erweiterten Mündung die Haarmasse als

dunkle Punkte zu Tage treten liessen. An den mitsammt den Follikeln entfernten Haaren zeigte sich eine derartige Bildung schon an der Papille. Ich gebe in Fig. 50 (*a* und *b*) zwei Abbildungen aus der Arbeit von LUCE wieder, die im Original allerdings etwas schematisch gehalten sind, und zu deren Verständniss ich auf den Text der betreffenden Abbildung verweise. Ich erwähne nur noch, dass sich innerhalb der Follikel auch isolirte ovoide Haarabschnitte befanden, so dass die Haarbildung zeitweilig überhaupt eine Unterbrechung erlitten hatte. In einem von M'CALL ANDERSON beschriebenen Falle war diese Haarerkrankung angeboren und betraf sogar mehrere Mitglieder derselben Familie.

Der Letztere bezeichnet sie als eine besondere Varietät der Trichorrhexis nodosa, indess sind die Veränderungen hier doch ganz anderer Art: Bei der Trichorrhexis nodosa sind die Knoten die krankhaft veränderten Stellen, hier dagegen die Internodien, während die Knoten das verhältnissmässig Normale darstellen (s. o.), dort geht der Markcanal bei hochgradiger Zerfaserung gänzlich verloren, hier ist er an den Knoten gerade erhalten, dort zerreisst das Haar gerade an den Knoten, hier an den dünnen Stellen zwischen denselben; endlich aber entwickelt sich die Trichorrhexis nodosa an dem fertig gebildeten Haarschaft, die intermittirende Aplasie dagegen bereits bei der Bildung des Haares. Dabei mag noch erwähnt werden, dass auch bei der letzteren Trichorrhexis nodosa allerdings auftreten kann (Fig. 49, *f*), indess ist dies hier erst eine secundäre Erscheinung.

LESSER, der in neuerer Zeit einen weiteren Fall dieser Art beschrieben hat, identificirt irriger Weise diese Haare mit den Ringelhaaren von KARSCH-LANDOIS. Indess schon pag. 381 habe ich die Gründe angegeben, weshalb ich die letzteren der Trichorrhexis nodosa zuzähle, so dass ich in Bezug auf die Differentialdiagnose zwischen der intermittirenden Aplasie und den Ringelhaaren auf das eben Gesagte verweise.

Literatur: M'CALL ANDERSON, On a unique case of hereditary trichorrhexis nodosa. Lancet. 28. July 1883, pag. 140. — G. BEHREND, Ueber Knotenbildung am Haarschaft. VIRCHOW's Archiv. 1886, CIII, pag. 437. — E. LESSER, Ein Fall von Ringelhaaren. Deutsche Med.-Ztg. 1885, Nr. 22, pag. 249 und Vierteljahrschr. f. Dermat. 1886, pag. 51. — LUCE, Sur un cas curieux d'alopécie. Thèse de Paris. 1879, Nr. 578. — WALTHER G. SMITH, On a rare nodose condition of the hair. Brit. med. Journ. 1. Mai 1880.

b) Gestaltveränderungen des Haares, bedingt durch Anlagerung fremder Substanzen.

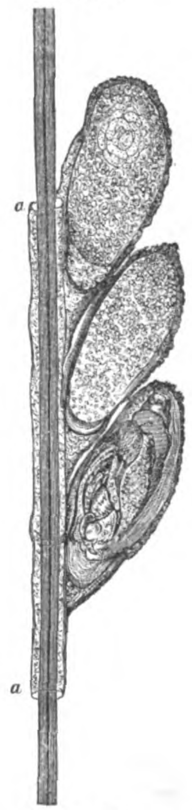
Unter den Gestaltveränderungen des Haares, welche durch Anlagerung fremder Massen entstehen, sind die am häufigsten vorkommenden diejenigen, welche durch die Eier von Läusen entstehen. Es ist bekannt, dass die letzteren ihre Eier vermittels einer hellen durchsichtigen Klebmasse (Fig. 51, pag. 386), welche den Haarschaft scheidenförmig umgiebt, seitlich an demselben befestigen. Es sind dies allbekannte Dinge, auf welche wir hier nicht näher einzugehen brauchen. Es mag ferner erwähnt werden, dass BEIGEL Knotenbildung gesehen hat, entstanden durch Umlagerung epithelialer Massen, die das Haar bei seinem Wachsthum aus dem Follikel empor genommen haben sollte. Aus der Abbildung eines derartigen Haares, die BEIGEL in seinem allerdings etwas populären Buche giebt, habe ich nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass es sich wirklich um epitheliale Massen handelt, doch hat auch GÖTTE an den ausserhalb des Follikels gelegenen Theilen der Haare eines Buschweibes Epithelialüberzüge gesehen, welche die Fortsetzung der inneren Wurzelscheide darstellen, so dass in dem BEIGEL'schen Falle vielleicht etwas Analoges vorgelegen hat. Ein besonderes Interesse knüpft sich an folgende Formen:

1. Piedra (Osorio); Trichomycosis nodosa (Juhel-Rénoy).

Piedra ist ein spanisches Wort, welches »Stein« bedeutet und hier von »steinharten« Knoten am Haarschaft gebraucht wird. Zu dem spanischen Namen ist die Affection, wenn man sie so nennen darf, daher gekommen, dass sie von Aerzten im spanischen Südamerika beschrieben worden ist, welche angaben, dass sie nur bei ihnen in Columbien, und zwar hier auch nur im Staate Cauca vorkomme. Hier finden sich diese Knoten nur am Kopfhaar der Frauen in regelmässigen Abständen von einander, wie Osorio, der erste Beschreiber derselben, angiebt und entwickeln sich nur in den warmen Thälern des Landes, nicht in kalten Gegenden. Unter dem Mikroskop fand Osorio die Knoten aus hornartigen Zellen von dem Charakter des Haarepithels bestehend, so dass er das Wesen dieses Zustandes in einer Anlagerung epithelialer Massen erblickte. Dieselben Haare wurden dann noch von Desenne in Paris und Malcolm Morris in London untersucht, und auch ich erhielt durch Vermittlung des Herrn Alfred Sangster eines derselben.

Desenne und Morris fanden die Knoten aus Pilzelementen bestehend, aus Sporen und Mycelien, welche das Haar einfach umlagerten, ohne wie das Trichophyton oder das Achorion in die Substanz desselben einzudringen, die Differenz zwischen diesen beiden Forschern bezieht sich nur auf Specialia, die für die Beurtheilung der Veränderung an sich von untergeordneter Bedeutung sind. Ich selber hatte das mir damals zur Verfügung stehende Haarfragment nur oberflächlich untersuchen können, weil ich es nicht zerstören wollte, habe aber bei der mikroskopischen Besichtigung den Eindruck erhalten, dass es sich um ähnliche Verhältnisse handle wie bei den unten beschriebenen Mikrophytenhaaren.

Fig. 51.



Eier von Kopfläusen am Haarschaft, vermittels einer durchsichtigen Chitinmasse *(a)* befestigt.

Bald darauf wurde diese Veränderung von Juhel-Rénoy einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Er studirte dieselbe an Haaren, welche er von Dr. Posada-Arango in Medellin erhalten hatte und theilte mir in liebenswürdiger Weise auch von seinem Vorrath mit, so dass ich gleichfalls in der Lage war, eingehendere Untersuchungen anzustellen. Durch diese wurde zunächst die Identität der vorliegenden Haarveränderung mit der von Osorio beschriebenen festgestellt, im Uebrigen aber gelangte ich in Bezug auf den thatsächlichen Befund zu genau denselben Resultaten, wie sie von Juhel-Rénoy verzeichnet worden sind.

Die klinischen Erscheinungen dieser Veränderungen beschränken sich auf das Vorhandensein von Knötchen, die in unregelmässigen Abständen dem Haarschaft entweder seitlich anliegen oder ihn vollständig umgeben, ohne eine Brüchigkeit desselben herbeizuführen, wie dies beispielsweise bei der Trichorrhexis nodosa der Fall ist. Sie lassen sich vom Haare nicht einfach abstreifen, sondern sitzen demselben fest an und verleihen ihm, wenn man es zwischen Daumen und Zeigefinger der Hand hindurchgleiten lässt, eine gewisse Rauhigkeit. Die Veränderung ist keineswegs auf das Kopfhaar beschränkt, ich habe sie in einem Falle an den Haaren des Schnurrbartes beobachtet, welche an den betreffenden Stellen um das Drei- und Vierfache verdickt erscheinen. Sie umgaben das letztere theils in Form spindelförmiger Anlagerungen, theils als continuirliche Scheiden, die an

einzelnen Objecten selbst eine Länge von 4—5 Mm. erreichten, und waren fest, von bräunlich-gelber Farbe, bald mit glatter Oberfläche, bald uneben, im letzteren Falle stellenweise mit kleinen grauweissen Hervorragungen versehen. An vielen Stellen, ganz besonders dort, wo die Auflagerungen sehr beträchtlich waren, zeigten sich an denselben Querrisse, in denen der vollständig intacte Haarschaft sichtbar ist.

Unter dem Mikroskop zeigen die Knoten und Scheiden eine gelbliche Färbung, eine granulirte Beschaffenheit, sie sind durchscheinend, so dass man gewöhnlich das Haar in ihrer Mitte deutlich erkennen kann, und lassen an dünnen Stellen ihrer Peripherie deutlich Sporen von rundlicher oder unregelmässiger Begrenzung erkennen. Zerdrückt man die Anlagerungen unter dem Deckglase nach Erweichen in Kalilauge, so ergiebt sich, dass sie fast vollständig aus gleichen Sporen bestehen, denen nur wenige kurze Stäbchen beigemengt sind. Häufig sieht man auch die zwischen den knotigen Anlagerungen liegenden Strecken von ganz dünnen, mit Querrissen versehenen Pilzscheiden umgeben, die sich makroskopisch nicht wahrnehmen lassen. Aus Querschnitten der Haare ist ersichtlich, dass der Pilz nicht in das Innere der Haarmasse eindringt, sondern dieselbe vollkommen intact lässt und nur äusserlich angelagert ist, und wenn, wie in dem von mir beobachteten Falle, die Anlagerung an trichorrhestischen Haaren stattfindet, so werden die einzelnen Fascikel wie sonst das ganze Haar von den Massen umschlossen.

Die Sporen selber besitzen ein eigenthümliches Aussehen, sie sind nicht rund wie die des Trichophyton oder Mikrosporon furfur, sondern theils länglich, theils polygonal gestaltet, so dass es dort, wo sie in grösseren Haufen bei einander liegen, den Anschein hat, als hätten sie sich gegenseitig abgeplattet. Aehnliche Formen findet man auch beim Favuspilz, indess sind die Sporen des letzteren erheblich kleiner als hier und enthalten reichlich septirte verzweigte Mycelien, so dass der vorliegende Pilz sich durch seine morphologischen Verhältnisse schon bei oberflächlicher Untersuchung von den bisher bekannten dermatophytischen Fadenpilzen unterscheidet. Diese Differenz tritt noch deutlicher in Reinculturen hervor, wie ich sie bei Versuchen erhielt. Pilzmassen in Bouillon fein zerrieben in verflüssigtem Fleischwasser-Pepton-Agar verimpft, der zu Platten ausgegossen wurde, zeigten schon am nächsten Tage Colonien, die bei schwacher Vergrösserung das Aussehen von Fadenpilzcolonien darboten, und nach Impfungen von diesen auf Agarröhrchen entwickelten sich Reinculturen in Form knopfförmiger Buckel mit feuchtglänzender Oberfläche, die sie zuweilen auch bei zunehmendem Wachsthum beibehielten, während sie an ihren Rändern in den Nährboden hineinwuchsen und sich in demselben unter Aussendung strahliger Fäden ausbreiteten; gewöhnlich aber bedeckten sich diese Buckel nach einigen Tagen mit einem feinen weissen Belag, so dass sie wie mit Mehl bestreut erschienen. Dasselbe Aussehen zeigten die Colonien auf Fleischwasser-Pepton Gelatine, nur dass das Wachsthum, da es bei Zimmertemperatur stattfand, bei weitem langsamer vor sich ging. Auf saurem Brotbrei breitete der Pilz sich vom Impfstich aus in Form schneeweisser Rasen aus, indem er den Nährboden zu leistenförmigen, vielfach gewundenen, durch mehr oder weniger tiefe Furchen von einander getrennten Wülsten emporhob, und nur sobald der Nährboden durch Austrocknung fest geworden war, bildete sich ein in die Peripherie fortschreitender flacher weisser Rasen aus. Ganz ähnlich wuchs der Pilz auch auf vorher sorgfältig sterilisirter Kartoffel, die er schwarz-braun verfärbte, und auf sterilisirtem sauren Apfel, den ich gleichfalls als Nährboden benutzte, entstand an der Impfstelle ein ziemlich hoher Hügel mit feuchtglänzender glatter Oberfläche, der sich an den seitlichen Theilen mit verschiedenen Buckeln von gleicher Beschaffenheit bedeckte und an das Aussehen von Hefe erinnerte.

Ich glaubte das Verhalten des Pilzes auf verschiedenen Nährböden und die Veränderungen, welche er an den letzteren (wie Brotbrei, Kartoffel) hervorrief, feststellen zu müssen, weil es hierdurch allein möglich ist, ihn von anderen morphologisch ähnlichen Pilzen zu unterscheiden und ihn wiederzuerkennen, wenn er vielleicht gelegentlich einmal unter anderen Verhältnissen aufgefunden werden sollte, weil er, wie viele andere Fadenpilze, keine ausgebildeten Fruchtkörper entwickelt, durch welche er hinlänglich charakterisirt erschiene. Sein morphologisches Verhalten wurde in Gelatine-Objectträgerculturen, sowie am hängenden Agartropfen beobachtet; es zeigte sich hierbei, dass zuweilen die einzelnen Conidien in Form hefeartiger Sprossung weitere Conidien bildeten, gewöhnlich aber einen mehr oder weniger langen Keimschlauch trieben, an dessen Spitze sich alsbald eine oft ziemlich lange Kette stäbchenartiger oder ovoider Glieder bildete, die sich von den Conidien des Oidium lactis nicht unterscheiden liessen. Die Entwicklung eines echten verzweigten Mycelium, wie bei letzterem, wurde niemals beobachtet, höchstens dass gelegentlich einmal ein Keimschlauch einen Seitenast trieb. Der Unterschied von Oidium lactis aber ergab sich auch aus den zur Controle angestellten Culturen, da letzteres nicht wie jener Pilz den Nährboden in Buckeln und Wülsten emporhebt, sondern auf Gelatine, Agar, Brot und Apfel bei beträchtlich langsamerem Wachsthum sich in Form eines gleichmässigen flachen Rasens in die Peripherie ausbreitet.

Durch eine weitere Reihe von Untersuchungen mit Hilfe von Reinculturen dieses Pilzes, welchem ich den Namen Trichosporon ovoides beilege, suchte ich festzustellen, wie sich die von den amerikanischen Aerzten geschilderten klinischen Erscheinungen der »Piedra« erklären lassen, und zwar einmal die Härte der Knoten, die, wie Osorio angiebt, beim Kämmen des Haares ein crepitirendes Geräusch erzeugen sollen, sodann eine mit der Zeit eintretende Verklebung der Haare, von welcher Posada-Arango berichtet. Ich brachte zu diesem Zwecke sowohl einzelne Haare, als auch kleine Büschel derselben auf Brotculturen des Pilzes und sah dieselben zwar sich schon nach 8 Tagen mit einer dünnen Pilzschicht bedecken, indess zu einer Verklebung der Haare kam es selbst in einem Zeitraume von 5 Monaten ebensowenig, als zur Entwicklung fest anliegender harter Knoten, und es dürfte aus diesen allerdings etwas schematischen Versuchen die Thatsache hervorgehen, die sich allerdings auch schon a priori annehmen liess, dass der Pilz am dürren Haarschaft keinen geeigneten Nährboden besitzt, vielmehr ein Wachsthum desselben, welches zur Knotenbildung führt, von der Zufuhr eines geeigneten Ernährungsmateriales abhängt. In dieser Beziehung ist es nicht ohne Bedeutung, dass gerade in denjenigen Gegenden Columbiens, in welchen die »Piedra« am häufigsten vorkommt, nämlich im Staate Cauca, die Frauen die Gewohnheit haben, ihr Kopfhaar mit Leinsamenwasser, also mit einer schleimigen Flüssigkeit, zu waschen, die nicht allein dem Pilz als Nahrung dienen, sondern auch durch ihre Eintrocknung die Härte der Knoten, und wo eine Verklebung der Haare vorkommt, auch diese letztere hervorrufen dürfte. Unter diesen Verhältnissen ist aber auch die gelegentliche Ansiedlung der Pilze im Schnurrbart, wie in dem von mir beobachteten Falle, nicht allzu auffallend. Jedenfalls ergiebt sich aus allen geschilderten Verhältnissen, dass dieser Pilz im Gegensatz zu dem des Favus und Herpes tonsurans sich am Haarschaft nur unter besonders günstigen Verhältnissen ansiedeln und deshalb auch eine Uebertragung desselben von Individuum zu Individuum nicht ohne Weiteres angenommen werden kann.

Schon vor einer Reihe von Jahren habe ich darauf hingewiesen, dass die in Rede stehende Veränderung keineswegs, wie Osorio glaubt, auf Columbien beschränkt ist, dass vielmehr einzelne Fälle schon vor langer Zeit

in verschiedenen Ländern Europas beobachtet wurden. Es war bereits in Vergessenheit gerathen, dass im Jahre 1867 verschiedene, auch nicht medicinische Blätter die alarmirende Nachricht brachten, dass LINDEMANN, ein deutscher Arzt in Russland, an Haaren, die zu den damals in Mode gekommenen Chignons verarbeitet wurden, Knoten fand, die er allerdings für Gregarinen hielt und denen er einen schädlichen Einfluss auf die Gesundheit der Trägerinnen von Chignons zuschrieb. KNOCH glaubte, dass die gleichen von ihm beobachteten Anlagerungen Psorospermien seien, BEIGEL aber, der eine gleiche Beobachtung machte, constatirte, dass es sich um Pilzsporen handle und brauchte für dieselben die Bezeichnung des »Chignonpilzes«. KÜCHENMEISTER und RABENHORST bestätigten die Pilznatur des BEIGEL'schen Mikroorganismus und HALLIER versuchte sogar Culturen des Pilzes anzustellen. Jedenfalls macht die Abbildung, welche BEIGEL giebt, unbedingt den Eindruck, dass sein »Chignonpilz« und die Piedraknötchen der amerikanischen Aerzte identisch seien. Später konnte ich die oben erwähnte gleiche Beobachtung an den Schnurrbarthaaren eines in Berlin lebenden Herrn machen, und vor kurzer Zeit sandte mir Herr Dr. EPSTEIN in Nürnberg gleichfalls Haare mit gleichen Knoten, die er in seiner Praxis beobachtet hatte. Aus einer brieflichen Mittheilung des Herrn UNNA weiss ich ferner, dass auch er in Hamburg einen gleichen Fall beobachtet hat, und endlich hat auch GIOVANNINI einen gleichen Fall in Bologna beobachtet und näher untersucht.

Da sich der Pilz der Trichomycosis nodosa als ein einfacher Saprophyt darstellt, der dem Haare nur aufliegt, so ist es auch ausserordentlich leicht, den Zustand zu beseitigen. Man hat nur nöthig, die Auflagerungen mit Oel zu erweichen und die betreffenden Haare regelmässig mit Wasser und Seife zu behandeln, um wieder normale Verhältnisse zu schaffen. Vielleicht befördert die Erreichung dieses Zieles die gleichzeitige Anwendung von Carbolwasser oder Sublimatlösung.

Literatur: G. BEHREND, Ueber Knotenbildung am Haarschaft. VIRCHOW's Archiv. 1886, CIII, pag. 449. — G. BEHREND, Ueber Trichomycosis nodosa (JUHEL-RÉNOY); Piedra (OSORIO). Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 21. — H. BEIGEL, The human hair. London 1869, pag. 111. — E. DESENNE, La Piedra. Journ. d'hygiène. 4. Juli 1878 und Sur la »Piedra«, nouvelle espèce d'affection parasitaire des cheveux. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences. Paris 1878, LXXXVII, pag. 34. — Gartenlaube. Leipzig 1867, Nr. 7. — S. GIOVANNINI, Knotenbildung an den Schnurrbarthaaren, die durch Anhäufung von Mikroparasiten bedingt waren. Vierteljahrschr. f. Dermat. 1887, pag. 1067. — JUHEL-RÉNOY, De la Trichomycose nodulaire. Annal. de dermat. 1888, IX, pag. 777. — JUHEL-RÉNOY, Recherches histo-biologiques et étiologiques sur la Trichomycose nodulaire. Ibid. 1890, pag. 765. — KNOCH, Journ. des russ. Kriegsdepartements. 1866, XCV. — KÜCHENMEISTER und RABENHORST, Ueber die Haarparasiten in den Chignons. Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1867, XIII, pag. 218. — LINDEMANN, Ebenda. 1867, XIII, pag. 188. — MALCOLM MORRIS, Med. Tim. and Gaz. 1879, I, pag. 409. — OSORIO, Enfermedades de la piel. Bogotá 1885, pag. 72.

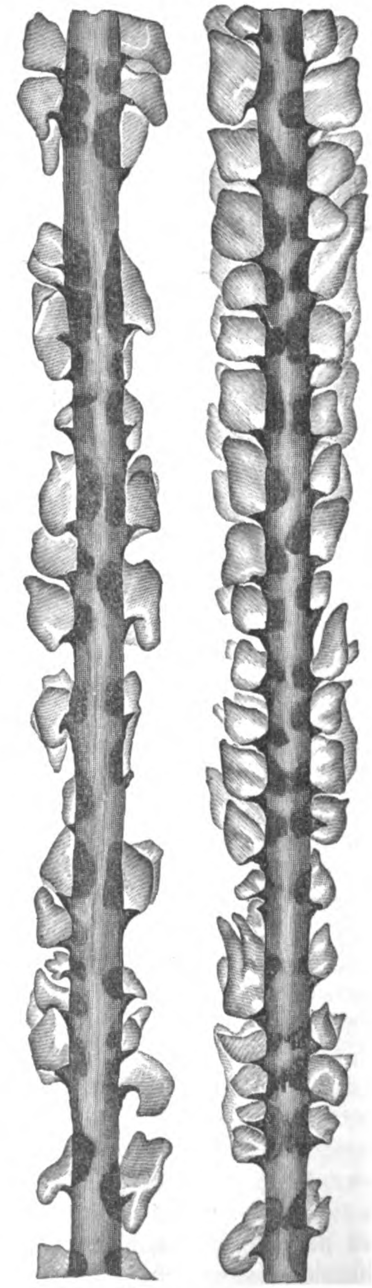
2. *Nodositas pilorum microphytica.*

Diese Veränderung, auf welche ich zuerst von PICK aufmerksam gemacht wurde, findet sich zumeist an den Haaren der Achselhöhle, und zwar hier so häufig, dass ich sie bei fast 90% meiner poliklinischen Patienten fand, bei weitem seltener und in nie so ausgeprägten Formen an den Pubes. In Berlin fand ich bei allen Personen Knoten von graugelber Farbe und nur einmal ziegelrothe Auflagerungen; indess theilte mir Herr HASLUND in Kopenhagen mit, dass dort nur rothe Knoten vorkämen und übersandte mir auch derartige Haare. Sind die Ansiedlungen nicht sehr massenhaft, so charakterisiren sie sich makroskopisch als rundliche Häufchen, die dem Haarschaft seitlich anliegen und ihn theilweise umgeben, während sie ihn in anderen Fällen jedoch als eine continuirliche, mehr oder weniger dicke Scheide umgeben, so dass er hierdurch eine unebene rauhe Beschaffenheit erhält. So lange derartige Haare sich an ihrem Standorte

in der Achselhöhle befinden, bleiben die Auflagerungen weich, weil sie vom Schweiss feucht erhalten werden, an der freien Luft jedoch trocknen sie ein und werden härter.

Unter dem Mikroskop zeigen diese Haare ein verschiedenes Aussehen. Dort, wo die Anlagerungen am massenhaftesten sind, bilden sie, wie das auch makroskopisch schon wahrgenommen wird, eine continuirliche, an der Oberfläche unebene, mit Höckern und stellenweise mit mehr oder weniger tiefen Einschnitten versehene Scheide um das Haar, welches man meistentheils noch in ihrer Achse hindurchziehen sieht, bei allzu dicken Auflagerungen jedoch streckenweise nicht mehr deutlich erkennen kann. Ein bei weitem interessanteres Bild dagegen liefern diejenigen Haare, bei welchen die Auflagerungen in Form isolirter Knoten auftreten. In solchem Falle sieht man als einen absolut constanten Befund, dass jeder einzelne Knoten, der sich durch seine blassgelbe (resp. röthliche) Farbe von den Bestandtheilen des Haares deutlich abhebt, hinter einer abgelösten Cuticulaschuppe hervortritt (Fig. 52) und dieselbe nach aussen, ja selbst nach abwärts drängt. In dieser Weise sitzt dann jeder Knoten an einem Recessus, der von dem Haarschaft und der von diesem abgebogenen Cuticulaschuppe gebildet wird, und wenn er, was regelmässig der Fall ist, die letztere nach oben und aussen überragt, so hat das Ganze eine gewisse Aehnlichkeit mit der Blüthe einer Blume, der am Grunde ein kleines Kelchblatt anliegt.

Fig. 52.



Mikrophytenhaare.

Eine nähere Prüfung ergiebt, dass diese Anlagerungen aus Mikrokokken bestehen, die in eine homogene gelatinöse Masse eingelagert sind. Bei dicken Auflagerungen allerdings lassen sich die Kokken als solche nur an den Randpartien erkennen, und auch hier sehr häufig nur nach Anwendung von Färbemitteln (s. unten).

Angesichts dieses Befundes musste ich mir natürlich die Frage vorlegen, ob die Ablösung der Cuticulaschuppe erst durch die Kokken herbeigeführt sei oder ob ihre Ansiedlung erst nachträglich an jenen Stellen stattgefunden, weil die abgelöste Schuppe gewissermassen ein Fangnetz für dieselben abgegeben habe. Diese Frage musste in letzterem Sinne entschieden werden. Unterwirft man derartige Haare nämlich einer Färbungsmethode, wie sie bei der Bacillenfärbung üblich ist, indem man sie in eine wässerige Fuchsinlösung bringt, sie in salpetersäurehaltigem Alkohol auswäscht und mit Methylenblau nachfärbt, so wird das Haar in allen seinen Bestandtheilen roth, die Kokkenhaufen dagegen blau gefärbt und man trifft an solchen Haaren gar nicht selten Stellen, an denen in der Spitze des

Winkels, welcher von dem Haarschaft und der abgebogenen Cuticulaschuppe gebildet wird, ganz minimale Ansiedelungen angetroffen werden, so dass die Spitze der Cuticulaschuppe weit über dieselben hervorragt und mithin die Annahme berechtigt ist, dass die Lockerung der Schuppe primär, vielleicht unter dem macerirenden Einfluss von Schweiss und Wärme zu Stande gekommen ist.

Ueberhaupt stellen diese Mikrophyten nur gutartige Ansiedler dar, die an der Oberfläche des Körpers schmarotzen und nicht in die für die Zwecke des Organismus noch brauchbaren Gewebe eindringen und sie zerstören. Dass sie auch in der That nicht in die Masse des Haares eindringen, geht daraus hervor, dass man selbst inmitten der massigsten Auflagerungen ein der obigen Färbemethode unterworfenes Haar als einen intacten und gleichmässig starken rothen Strang durch die dunklen blauen Kokkenmassen hindurchziehen sieht, an welchem sich nur die Abbiegung der gleichfalls roth gefärbten Cuticulaschuppe, nirgends aber eine Massenzunahme constatiren lässt, wie sie durch das Hineinwuchern der Kokken in das Haar entstehen müsste.

Bringt man derartige Kokkenhaare auf Peptongelatine und Agar-Agar, so sieht man schon nach wenigen Tagen die Knoten sich vergrössern und als schwefelgelbe Colonien auf dem Nährboden ausbreiten, wobei an der Peripherie nicht selten auch grau-weisse Colonien erscheinen. Die Gelatine wird durch dieselben verflüssigt; die rothen Kokkenhaare liefern rothe Colonien mit grau-weissen Umlagerungen und verflüssigen gleichfalls die Gelatine. Colonien von genau demselben Aussehen erhielt ich auch durch Verimpfung von Epidermisschuppen auf dieselben Nährböden, sowie von Haaren, und zwar sowohl gesunder Personen als auch solcher mit Alopecia areata, so dass ich annehme, dass es sich hier wahrscheinlich um eine Mikrophytenart handelt, die überhaupt an der Körperoberfläche des Menschen haftet und nur an den Haaren der Achselhöhle sich deshalb zu grösseren Massen anhäuft, weil sie hier geschützter ist und durch die localen Verhältnisse hier einen günstigeren Nährboden findet. Ich glaube auch, dass diese Kokken wahrscheinlich identisch sind mit den bei der Alopecia areata von Thin und v. Sehlen gefundenen; wahrscheinlich hängen auch die blauen und rothen Schweisse, welche zuweilen beobachtet werden, von der Anwesenheit ähnlicher Kokken ab.

Dass die Haare der Achselhöhle, sowie zuweilen die an den Genitalien oft eine unregelmässige Oberfläche zeigen, findet sich übrigens schon in den Werken von Pfaff und Oesterlen erwähnt. Sie meinen, dass dieselben durch Schweiss macerirt und usurirt werden, und dass sich an ihrer Oberfläche dann Schleim, Schmutz und Staub ansetzen. Aus den Abbildungen, welche der Erstere seinem Buche beigegeben hat, geht jedoch hervor, dass es sich bei ihm gleichfalls um Kokkenansammlungen gehandelt hat, die er als solche nicht diagnosticirte. Richtig gewürdigt wurden dieselben von Pick, der sie als Dermatomycosis palmellina bezeichnet, und von Waldeyer zuerst ausführlich beschrieben. Auch an den Haaren des Kopfes kommen sie, wenn auch nur ausserordentlich selten, in grösserer Masse vor, so dass sie makroskopisch wahrnehmbar werden. So beschreibt schon Lebert Knötchen von wahrscheinlich gleicher Beschaffenheit am Kopfhaar eines Favuskranken. Von Buhl und Martin ferner wurden Kokkenansiedelungen am Kopfhaar eines Kindes beobachtet, bei welchem sie einen schmierigen Ueberzug über den Haarschaft bildeten, aber auch hinter abgebogenen Cuticulaschuppen die ersten Ansiedelungspunkte gefunden hatten. In diesem Falle war das Haar brüchig geworden, so dass sich Haarstümpfe in dem befallenen Bezirk zeigten. Buhl nannte den Mikroparasiten seines Falles Zoogloea capillorum.

Literatur: Beigel, The human hair. London 1879, pag. 123 u. 111. — G. Behrend, Ueber Knotenbildung am Haarschaft. Virchow's Archiv. 1886, CIII, pag. 437. — Buhl und Martin, Ein neuer Haarpilz beim Menschen. Henle's Zeitschr. f. rationelle Med. 1862, XIV, 3. Reihe, pag. 357. — Lebert, Physiologie pathologique. Paris 1845, II, pag. 477. — Oesterlen, Das menschliche Haar. Tübingen 1874, pag. 53. — Pick, Vierteljahrschr. f. Dermatol. 1876, VIII, pag. 625. — R. G. Patteson, Trichomycosis nodosa a bacillary disease of the hair. Transactions of the Royal Acad. of Med. in Ireland 1889. — Pfaff, Das menschliche Haar. Leipzig 1869, 2. Aufl., pag. 72 und 76. — Thin, On Bacterium decalvans an Organism associated with the destruction of the hair in alopecia areata. Proceedings of the royal Society. London 1881, Nr. 217 und Monatsh. f. prakt. Dermat. 1885, Nr. 8, pag. 241. — Waldeyer, Atlas der Haare. Lahr 1884, pag. 120, 138.

Gustav Behrend.

Haarmittel, s. Cosmetica, V, pag. 194.

Haarseil, setaceum (von seta, Pferdehaar oder Schweinsborste), ist eine, ursprünglich aus Haaren, später aus Seide oder Wolle dargestellte Schnur, oder ein an seinen Seiten ausgefaserter Leinwandstreifen, welcher durch einen Wundcanal gezogen wird, um in demselben Entzündung und Eiterung zu erzeugen und zu unterhalten. Der Gebrauch des Haarseiles reicht nachweislich bis auf Galenus zurück, welcher dasselbe zuerst bei Hydrocele angewandt zu haben scheint. Allmälig erweiterte man seinen Wirkungskreis mehr und mehr, so dass für dasselbe nicht blos die gleichen Indicationen wie für die Fontanelle ausgestellt wurden, sondern auch noch etliche dazu. Man benutzte es, Geschwülste durch Eiterung zu zerstören, grosse Abscesse zu entleeren, normwidrig geschlossene Canäle offen zu halten oder getrennte Gebilde zu vereinigen. [1]) Man zog es durch seröse Cysten, um Entzündung und Obliteration zu bewirken; man legt es bei Pseudarthrose zwischen die Fragmente der Knochen, um zur Callusbildung anzuregen. [2]) Man wandte es an bei Ascites und Empyem; man zog es durch das Auge bei Hydrophthalmus und Leukom; man zog es selbst durch kataraktöse Linsen.

Contraindicirt war das Setaceum ähnlich wie die Fontanelle durch Schwächezustände, hochgradige Vulnerabilität, florides Fieber, Erkrankung der Haut und Varicen an der Applicationsstelle; doch nahm man an, dass es einen grösseren Reiz und bedeutenderen Säfteverlust bewirke als jene. Auch bei der Wahl des Ortes galten im Allgemeinen ähnliche Rücksichten wie bei der Fontanelle, doch war die weitaus beliebteste Stelle der Nacken.

Das Haarseil oder Eiterband war bis vor Kurzem fast ganz aus dem Heilmittelschatze verschwunden und fristete nur in der Veterinärmedicin ein kümmerliches Dasein; es entsprach nicht den in der Medicin herrschenden Ansichten und liess sich namentlich mit den Grundsätzen der modernen Chirurgie schlecht in Einklang bringen. Allein neuerdings ist das Haarseil, wie überhaupt die Revulsivmittel, in der Augenheilkunde, zumal aber bei Gehirn- und Nervenleiden, wieder in Aufnahme gekommen. So berichtet A. Erlenmeyer [5]) über durchaus günstige Erfolge, die er mit dem Mittel bei hyperämischen oder entzündlichen Zuständen im Schädel erreicht hat. Auch als psychisches Mittel bei Hysterischen erwies sich das Setaceum nützlich.

Was die Applicationsweise betrifft, so wird dieselbe hier nur insoweit besprochen, als sie sich auf jenes Setaceum bezieht, welches, ähnlich wie die anderen chirurgischen Revulsivmittel, dazu bestimmt ist, eine ableitende oder umstimmende Wirkung zu äussern.

Erforderlich ist eine Haarseilnadel, d. h. eine grosse, gerade, oder über die Fläche gebogene, an ihrem unteren Ende mit einem breiten Oehr versehene Lancette und ein Haarseil von 1—2 Cm. Breite und etwa einem halben Meter Länge. In früheren Jahrhunderten benützte man besondere, breitarmige, gefensterte Zangen [3]), mit denen man die Hautfalte fasste, um sie mit einem glühenden Stab oder spitzen Stilet zu durchbohren. Der

Canal lag quer und das Seil wurde wie ein Collier rund um den Hals getragen. Nach und nach kamen die Haarseilnadeln ausschliesslich in Gebrauch und wurden von den berühmtesten Chirurgen, wie PARÉ, SOLINGER, GARENGEOT, PERRET, BELL, SARIGNY u. A. in vielfacher Weise geändert. Früher hatten die Nadeln einen runden Stiel und eine flache, zweischneidige, gebogene Spitze; später wurde die Nadel durchgehends flach und glatt, bis ihr RUDTORFFER, ausser den Schalen wie bei einer Lancette, diejenige Form gab, in welcher sie heute noch ihre Verwendung findet. Welche Wichtigkeit all diese Dinge einst besassen, geht unter anderen daraus hervor, dass ein Mann wie DUPUYTREN für den gelegentlich grösseren Werth der Baumwollenschnur vor dem Leinwandstreifen eintrat, und jene als weniger reizend bei empfindlichen Personen empfahl.

Fig. 53.



Wegen des Eiterabflusses soll man dem Canal womöglich eine senkrechte, oder wo das nicht angeht, wenigstens eine schräge Richtung geben, so dass die eine Oeffnung tiefer, d. h. mehr abwärts liegt als die andere. Hat man das Seil in die Nadel gezogen und den obersten der Nadel zunächst gelegenen Theil mit Fett oder Oel bestrichen, dann erhebt man die nöthigenfalls vorher mit Aether anästhesirte Haut zu einer Falte von 2 bis 3 Cm. Höhe und stösst an deren Basis die Nadel von oben nach unten so durch, dass die Muskeln nicht verletzt werden und die Nadelflächen mit der Grundlinie der Falte parallel liegen. Darauf zieht man die Nadel nach unten aus, so dass ein Theil des Seiles in dem 4 bis 6 Cm. langen Canal, das unbenutzte freie Ende an der oberen Oeffnung derselben zu liegen kommt. Statt der Nadel kann man ein Messer oder eine Lancette benutzen und nach dem Durchbohren der Falte das Seil mittels einer geöhrten Sonde einführen.

Nachdem die Blutung gestillt, wird das obere freie Ende des Haarseiles aufgerollt, in Wachspapier gehüllt, mit Heftpflaster befestigt und die Wunde mit Verbandgaze verbunden. Am vierten oder fünften Tage, nachdem die Eiterung begonnen, wird der Verband gewechselt, die Krusten aufgeweicht und das Seil so weit vorgezogen, dass ein neues Stück in demselben liegt. So fährt man fort, indem täglich mindestens einmal das Seil weitergezogen und das eben benützt gewesene Stück abgeschnitten wird. Durch Bestreichen des Seiles mit Oel oder Vaseline lässt sich Schmerz und Entzündung verringern; durch reizende Salben (Unguentum basilicum, Praecipitati rubri etc.) die Secretion steigern. Soll dem Dinge ein Ende gemacht und der Canal zugeheilt werden, dann schneidet man an der oberen Wunde das Seil durch, nimmt den im Canal liegenden Theil heraus und legt einen einfachen Verband an.

Eine etwas andere Art der Technik, wie sie auch von ERLENMEYER benutzt wird, ist die: Nachdem das Seil eingezogen und die Blutung gestillt ist, verbindet man beide Enden des Bandes durch einen Knoten und heftet das Ganze mit einer Sicherheitsnadel so an das Hemd oder an ein anderes Kleidungsstück, dass es fest sitzt, sich also nicht verschiebt. Jedesmal wenn das Band »gezogen« und das beschmutzte Stück abgeschnitten ist, verknüpft man die beiden Enden wieder und verfährt wie angegeben.

Tritt beim Einziehen des Haarseiles eine starke Blutung ein, so sucht man dieselbe durch Compression zu stillen; gelingt das nicht, dann bleibt nichts übrig, als die Hautbrücke zu spalten und das verletzte Gefäss zu unterbinden. Ein dicht am Hinterhaupte angelegtes Haarseil könnte den N. occipitalis verletzen und nach FISCHER [1]) sah BLANDIN dabei Tetanus und Tod, v. WALTHER am zehnten Tage Trismus entstehen.

Literatur: [1]) Rust, Theoretisch-praktisches Handbuch. 1884, XIV. — [2]) Blasius, Handbuch der Akiurgie. 1839, 1. — [3]) Scultetus, Armamentarium chirurgicum, 1665, XXX. — [4]) G. Fischer, Handbuch der allgemeinen Operations- und Instrumentenlehre, Stuttgart 1880. — [5]) A. Erlenmeyer, Ueber die Anwendung der chirurgischen Revulsivmittel bei Gehirn- und Nervenkrankheiten. Deutsche Med.-Ztg. 1893, Nr. 61—64. *W.*

Habitus, Beschaffenheit; sc. corporis, Körperbeschaffenheit nur noch in Verbindung mit gewissen Epithetis, wie H. apoplecticus und phthisicus, gebräuchlich.

Hadernkrankheit, s. Milzbranderkrankungen (gewerbliche).

Hämarthros (von αἷμα Blut und ἄρθρον Gelenk), Blutaustritt in die Gelenkhöhle, s. Gelenkverletzungen.

Hämatemesis (αἷμα und ἐμεῖν, brechen), Blutbrechen, s. Magenblutung.

Hämatidrosis (αἷμα und ἱδρώς, Schweiss), Blutschwitzen, s. Schweisssecretion.

Hämatin, s. Blutspuren, III, pag. 606.

Hämatoidin, s. Blut, III, pag. 557.

Hämatokele, Blutbruch, bezeichnet eine Ansammlung von Blut in der Umgebung des Hodens und seinen Hüllen und unterscheidet man zunächst die Haematokele diffusa von der circumscripta, wobei im ersteren Falle die Blutansammlung in dem lockeren Zellgewebe der Hüllen erfolgt ist, im zweiten dagegen in einer scharf begrenzten Höhle. Dem Sitze nach wäre zu unterscheiden: 1. die Blutansammlung im Unterhautzellgewebe, 2. zwischen der Fascia Cooperi und der Fortsetzung der Fascia transversa oder infundibuliformis, 3. innerhalb dieser Fascie in der Umgebung der Gebilde des Samenstranges, 4. in der Scheidenhaut des Hodens oder anderen Ueberresten des Processus vaginalis peritonei und zuletzt 5. in der Hodensubstanz selbst. Die unter 1., 2., 3. angeführten Arten werden auch mit dem Namen Hämatoma bezeichnet, während die Bezeichnung Hämatokele vorzüglich für die 4. Art im Gebrauche ist. Bluterguss in die Hodensubstanz wurde auch mit Apoplexia testiculi bezeichnet (Volkmann).

Die Haematokele diffusa subcutanea entsteht bei Verletzungen des Hodensackes, als: Stoss, beim Reiten, Auffallen, wobei die Seltenheit der gleichzeitigen Verletzung des Hodens dadurch erklärt wird, dass dieser vermöge seiner Beweglichkeit der Gewalt ausweicht und die Haut direct gegen die Knochen gedrückt wird. Auch Verletzung der Gefässe bei Wunden, subcutane Zerreissung des schwammigen Körpers der Harnröhre und des Gliedes können ebenfalls zu Blutansammlungen im Zellgewebe Veranlassung geben, wenn die Fascia perinealis superficialis zerrissen ist. Selten dürften Anstrengungen allein die Ursache sein (Lallemand, Gosselin). Zerreissung von bluthaltigen Kysten nach Traumen wurde ebenfalls mit Erguss in's Zellgewebe beobachtet.

Da das subcutane Zellgewebe des Hodensackes mit dem der Bauch- und Schenkelgegend in Verbindung steht, so kann sich das Blut sehr leicht in die Umgebung ausbreiten. Die Begrenzung wird daher nicht immer eine scharfe sein. Ist dies aber der Fall, dann erscheint die Geschwulst birnförmig, mit unterem breiten Ende. Die Spannung der Geschwulst ist verschieden, ebenso die Consistenz. Dieselbe macht sich insbesondere an ihrem vorderen Antheile bemerkbar, da sie daselbst auffallender ist und nach hinten nicht selten in eine nur mässig dicke, aber weiche Infiltration übergeht, wodurch sich die Fühlbarkeit des Hodens bei einer einfachen Hämatokele diffusa subcutanea erklärt. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der lockeren, weitmaschigen Beschaffenheit des Zellgewebes. Ist

der Bluterguss frisch, so ist die Geschwulst weich, fluctuirend, wird aber immer härter und lässt nicht selten bei Druck das Blutgerinnsel durchfühlen, wobei ein eigenthümliches Erzittern des Inhaltes (JAMAIN) wahrnehmbar wird. In späteren Stadien erreicht die Härte einen bedeutenden Grad. Durchscheinen fehlt. Die Haut darüber ist meist verfärbt. Der Inhalt der Geschwulst zeigt die verschiedensten Veränderungen des Blutextravasats. Der Hoden liegt meist nach oben aussen (GOSSELIN) und ist ohne jede weitere Veränderung frei beweglich. Diese Erscheinungen finden sich selten scharf ausgeprägt, da die Haematokele diffusa subcutanea meist mit Blutaustritt in den tieferen Schichten verbunden ist. Im weiteren Verlaufe nimmt die Geschwulst an Grösse ab und an Härte zu, wenn keine entzündlichen Erscheinungen auftreten. Diese entsprechen der Phlegmone und nicht selten führen sie zur Gangrän der Haut, so dass die Hoden blossliegen. Nur in jenen Fällen, wo die Blutung noch längere Zeit nach der Verletzung andauert, nimmt die Geschwulst ohne entzündliche Erscheinungen noch zu, um später die früher angegebenen Veränderungen einzugehen. Diese Volumszunahme kann sich, insbesondere bei unzweckmässigem Verhalten der Kranken, öfter wiederholen und nicht selten stossweise erfolgen. Die begleitenden Erscheinungen sind oft so heftiger Art, dass sie selbst Einklemmungserscheinungen vortäuschen können und bei bestehender Stuhlverhaltung zur Herniotomie verleiteten (POTT). In der Regel lassen dieselben aber bald nach. Die Behandlung besteht in Ruhe und Anwendung der Kälte, in Compression der Gefässe in der Gegend des Leistencanales oder am Mittelfleische, je nach dem Sitze der zerrissenen Gefässe. Nur bei so starker Spannung der Haut, dass Gangrän droht, soll die Punction der Geschwulst, und wenn es nicht möglich ist, die Blutung zum Stillstande zu bringen, die Incision vorgenommen werden, die unter antiseptischen Vorsichtsmassregeln keine Gefahr bringt und die Quelle der Blutung leichter für die directe Behandlung zugänglich macht, während in früherer Zeit reichliche Eiterung, selbst der Tod nach diesen Eingriffen eintrat (POTT, BOWMAN, BÉRARD, VELPEAU, MILICI). Nach den eigenen Erfahrungen ist die Incision immer der Punction vorzuziehen, da letztere doch nur bei langsamen Verlaufe der Aufsaugung des Blutaustrittes gemacht wird. Durch die Incision wird in solchen Fällen der Verlauf immer abgekürzt.

Erfolgt die Blutung zwischen den beiden Fortsetzungen der Fascien, so ist dieselbe deutlich begrenzt und bildet eine cylindrische oder unten birnförmige Geschwulst, welche die äussere Oeffnung des Leistencanals bedeckt, sich aber noch in diesen hinein erstreckt. Selbst die Umgebung der inneren Oeffnung des Leistencanals kann bretthart erscheinen. Der Hoden findet sich am unteren Theile der Geschwulst. Dieselbe ist gespannt, die Fluctuation anfangs noch deutlicher als in der vorhergehenden Form. Die weiteren Veränderungen und die Behandlung sind wie dort. Es dürfte jedoch eine solche Blutansammlung selten vorkommen, da wegen der Dünne der Fortsetzung der Fascia transversa leicht eine Zerreissung derselben erfolgt und die folgende Form zu Stande kommt. Die Aufsaugung des Blutaustrittes erfolgt oft rasch und kommt es selten zu einem Einschnitte wegen entzündlicher Erscheinungen. Wohl aber besteht bei dieser Form die Gefahr einer Kystenbildung zwischen Fascia Cooperi und infundibuliformis (ENGLISCH).

Diese Form ist bedingt durch einen Blutaustritt innerhalb der Fascia infundibuliformis in der Umgebung der Bestandtheile des Samenstranges. Da das Zellgewebe dieser Gegend mit dem subperitonealen Zellgewebe zusammenhängt, so breitet sich der Bluterguss leicht dahin aus. KOCHER unterscheidet drei Arten: 1. Ausserhalb des Leistencanales, zwischen diesem und dem Hoden, 2. im Leistencanale und 3. an beiden Stellen zugleich. Die Ursachen,

durch welche diese Hämatokelen (besser Hämatomata) hervorgerufen werden, sind Verletzungen der Gefässe des Samenstranges durch Contusionen, wie: Schlag gegen den Schambogen (HARRIS), Hammerschlag (JOBERT), Reiten auf einem Balken beim Baden (BOWMAN), Stoss gegen den Sattelknopf (COOPER), wobei die Gewalt meist von unten nach oben wirkt. Bei übermässiger Muskelanstrengung, z. B. beim Stuhlabsetzen (JAMAIN), in einem Krampfanfalle (BARBÉ), beim Aufheben einer Last (POTT), Hustenanfall, Anstrengung der Stimme (KOCHER) wurden ähnliche Blutaustritte beobachtet. Die Zerreissung der Gefässe wird umso leichter erfolgen, je lockerer die Gefässe sind und erklärt sich so der Fall von MALGAIGNE, wo innerhalb der Bauchwand ein Encephaloid bestand. VELPEAU führt die Zerreissung der Gefässe bei Muskelanstrengungen auf die Umschnürung der Gefässe durch die dieselben schlingenförmig umgebenden Fasern des Cremaster zurück, wodurch Stauung in den Gefässen und Zerreissung derselben bedingt ist, wozu ausgedehnte Gefässe (Varicokele) besonders disponiren (CURLING). Seltener als die Venen zerreissen die Arterien, wie dies von MALGAIGNE beobachtet wurde. Auch bei Operationen hat man die Entstehung eines Hämatoma beobachtet (PETIT, SCARPA, SVALIN), und zwar mit sehr gefährlichen Erscheinungen. Das wichtigste Zeichen ist die Geschwulst. Dieselbe tritt entweder plötzlich nach der einwirkenden Gewalt mit einem Schmerzgefühle (MALGAIGNE) oder später, z. B. nach einer halben Stunde, auf und ist abhängig von der Heftigkeit und Andauer der Blutung aus den zerrissenen Gefässen. Sie ist anfangs klein und entwickelt sich von unten nach oben verschieden rasch bis zu bedeutender Grösse. Die Haut über der Geschwulst ist entweder normal oder häufiger ecchymosirt; das Unterhautzellgewebe ebenso. Die Form der Geschwulst anfangs cylindrisch, selten birnförmig in dem ausserhalb des Leistencanals liegenden Theile, geht nach oben in die Infiltration des subperitonealen Zellgewebes über, wie es KOCHER experimentell nachgewiesen hat, wobei die scharfe Begrenzung in der Gegend der inneren Oeffnung des Leistencanales schwindet. Die Form und Grösse ist nach dem Zustande des ausgetretenen Blutes verschieden. Die Grösse nimmt dann allmälig ab. Nur wenn aus irgend einem Grunde eine neue Blutung folgt, nimmt sie wieder plötzlich zu, ebenso bei Eintritt von Entzündung. Die Consistenz ist anfangs weich, scheinbar fluctuirend, wird aber immer härter und lässt sich dann die Geschwulst schärfer begrenzen. Der Hoden liegt bei kleineren Geschwülsten unten; wird bei grösseren quergestellt, mit seiner inneren Fläche nach oben gedreht (KOCHER); der Nebenhoden bleibt frei; die übrigen Bestandtheile des Samenstranges sind nicht zu fühlen. Von den begleitenden Erscheinungen ist der Schmerz beim Entstehen der Geschwulst oft mit dem deutlichen Gefühle eines Risses hervorzuheben. Unter Zunahme der Spannung kann sich der Schmerz steigern. Zu den seltenen Vorkommnissen gehört es, dass Druck auf die Geschwulst dasselbe Gefühl wie bei Druck auf den Hoden erzeugt (BARBÉ). Es steigert sich der Schmerz in der aufrechten Stellung (POTT, THORMANN). Die Veränderungen in späterer Zeit sind die der Gerinnung des Blutes und Aufsaugung der flüssigen Bestandtheile, wodurch sich bei gleichzeitiger reactiver Entzündung in der Umgebung eine vollständig begrenzte, kystenartige Geschwulst in der Form einer abgesackten Hydrokele entwickeln kann, auf welche Entstehungsweise viele Fälle in dieser Form am Samenstrange zurückzuführen sein dürften. In anderen Fällen erfolgt nachträglich eine neue Blutung mit Vergrösserung der Geschwulst, oft längere Zeit nach der ersten Entstehung (TORRMANN) und in wiederholten Nachschüben (POTT). Zu den gefährlichsten Erscheinungen gehört das Auftreten von Entzündungserscheinungen mit den heftigsten Symptomen und Ausbreitung der Entzündung auf das subperitoneale Zellgewebe und das Bauchfell.

Die Differentialdiagnose dürfte sich hauptsächlich auf einen Eingeweidebruch erstrecken, und manchmal bei tiefer Lage der Blutgeschwulst schwer sein, insbesondere, wenn Einklemmungserscheinungen bestehen. In der Mehrzahl der Fälle wird aber die vorausgegangene Gewalt die Diagnose unterstützen.

Anders verhält es sich bei der Differentialdiagnose zwischen Hämatokele und Neubildungen der Scheidenhaut oder des Hodens selbst. Erstere Form entwickelt sich wie eine Periorchitis hyperplastica und gleicht dieser in seinen Eigenschaften vollständig bis plötzlich eine auffallende Zunahme der Geschwulst, meist nach einem Trauma, aber auch ohne dieses erfolgt. Die Diagnose kann in solchen Fällen ohne Operation unmöglich sein und erst nach Spaltung des Sackes fällt die eigenthümliche fetzige Oberfläche der Ausscheidung auf. Die einzelnen Wucherungen erscheinen weit zarter, an ihren Spitzen wie pilzförmig und gleicht das Bild dem einer diphtheritischen, mit Kalksalzen belegten Blasenschleimhaut. Meist wird die Diagnose aber erst gestellt, wenn sich Metastasen an anderen Stellen entwickeln. Es erscheint daher angezeigt, die Zotten der Innenwand einer Hämatokele mikroskopisch zu untersuchen. Im zweiten Falle dürfte die ursprünglich auf den Hoden beschränkte Geschwulst und die elastische Beschaffenheit derselben, sowie die geringere Spannung die Diagnose erleichtern. In vielen Fällen sind die Schwellungen der Leistendrüsen besonders zu berücksichtigen, die bei Hämatokele meist fehlen und vorausgegangene Entzündungen der Scheidenhaut zum Grunde haben.

Die Behandlung beschränkt sich zunächst auf Stillung der Blutung und Hintanhaltung der Entzündungserscheinungen durch Ruhe, Kälte, Druck, Anlegen eines Bruchbandes (Malgaigne). Die Punction, meist mit nachträglicher Compression verbunden, wenn der Blutabfluss andauert, eignet sich aber nur für frische Fälle, so lange die Wände zusammenfallen, da bei starren Wänden leicht Lufteintritt mit seinen Folgen möglich ist. Die Incision, die immer über die ganze Länge der Geschwulst ausgeführt werden muss, ist dann angezeigt, wenn es nicht gelingt, die Blutung durch die früheren Mittel zu stillen. Es sind Fälle verzeichnet, wo bei der Incision eine so heftige Blutung eintrat, dass dieselbe gefährlich (Cooper, Pott), ja sogar tödtlich wurde. Die Furcht vor der Incision bestand früher vorzüglich wegen dem Auftreten einer heftigen Entzündung. Die Castration ist nur bei einer gefährlichen Blutung angezeigt. Unter antiseptischen Vorsichtsmassregeln haben die Punction und Incision an Gefahr verloren und werden wir leichter im Stande sein, das ausgetretene Blut zu entfernen und eine abgesackte Hämatokele hintanzuhalten.

Bluterguss in den Processus vaginalis dürfte nur äusserst selten vorkommen, und zwar bei gleichzeitig bestehender Hernia congenita. Die Erscheinungen stimmen dann mit den Verletzungen des Bruchsackes überein.

Wichtiger sind die abgesackten Hämatokelen, entweder hervorgegangen aus Bluterguss in einem nicht obliterirten Theil des Processus vaginalis peritonei am Hoden oder Samenstrange (Haematokele tunicae-vaginalis et funiculi spermatic.) oder als Ueberrest einer diffusen Hämatokele des Samenstranges. Besteht schon eine Höhle, so müssen wir unterscheiden, ob dieselbe mit Flüssigkeit gefüllt war oder nicht. Im ersteren Falle geht die Hämatokele aus einer Hydrokele hervor, und da dies meist durch Einwirkung von Traumen bedingt ist, so bezeichnet man sie auch als Haematokele traumatica, obwohl dieser Begriff auch für einen Theil directe Verletzung der Gefässe bedingt oder es wurde durch das Trauma in der Höhlenwand ein Reiz gesetzt, der die später zu betrachtenden entzündlichen Erscheinungen und so mittelbar den Bluterguss zur Folge hat. Ist dagegen die Höhle nicht mit Flüssigkeit gefüllt, so hat die Blutung in gewissen Ver-

änderungen der Höhlenwand ihren Ausgang, und da dieselbe scheinbar durch die geringfügigsten Ursachen hervorgerufen wird, so bezeichnet man dieselbe auch als Haematokele spontanea, Periorchitis haemorrhagica (KOCHER), Haematokele consecutiva (LONGET).

Die Ursachen, durch welche ein Bluterguss in die Tunica vaginalis erfolgen kann, sind: Traumen, die um so leichter den Hoden treffen können, wenn die Scheidenhaut von Flüssigkeit ausgedehnt ist, Stoss, Schlag, Quetschung, beim Reiten, Hufschlag (PETIT), Hammerschlag (WALTER) u. s. w. KOCHER hat bezüglich dieser Art der Entstehung Versuche gemacht und gefunden, dass die Blutung zuerst in der Umgebung des Zellgewebes des Hodensackes erfolgt, das Extravasat sich zwischen die Tunica vaginalis und den Hoden fortsetzt und nach Zerreissung der Scheidenhaut in diese eindringt. Es stimmt dies mit den Befunden überein, nach welchen eine Zerreissung des vorderen Theiles der Scheidenhaut nur selten gefunden wird. Anstrengungen der Bauchpresse können insbesonders, wenn eine Disposition durch veränderte Gefässe besteht, ebenfalls Hämatokele erzeugen: Heben einer Last (PELETAN), Hustenanfall (KOCHER). Eine sehr häufige Ursache ist die Verletzung von Gefässen bei der Punction der Hydrokele (leichter mit der Lancette als mit dem Troicar), ebenso bei geringeren Flüssigkeitsansammlungen, wo die Blutung selbst aus dem visceralen Blatte stammen kann. Die Blutung erfolgt nicht immer gleich nach der Punction, sondern öfter erst, wenn die Kranken darnach stärkere und längere Bewegung machen. Die weitaus häufigste Ursache ist aber die Erkrankung der Scheidenhaut des Hodens selbst, deren Veränderungen zur Blutung disponiren. GOSSELIN hat dieselbe zuerst ausführlich beschrieben und KOCHER diese Anschauungen verallgemeinert. Diese entzündlichen Processe stimmen mit der chronischen Entzündung der Scheidenhaut überein, bedingt durch Verletzungen derselben bei Operation, Reizung nach Injectionen u. s. w., bei Hydrokelen durch Traumen, welche verschieden lange Zeit vor dem Auftreten der Hämatokele auf den Hoden eingewirkt haben, selten Ruptur der Hydrokele (LANGENBECK) oder Schlag auf diese (BUM). Die durch die chronische Entzündung (Vaginalitis) gesetzten Veränderungen hat GOSSELIN in drei Grade abgetheilt. 1. Grad: die Serosa erscheint dichter, durch unvollständig organisirte Membranen von verschiedener Dicke und Structur verdickt, dabei aber noch immer weich und biegsam. In dem folgenden 2. und 3. Grade organisiren sich die Pseudomembranen zu Fasern, welche in einer amorphen Masse eingelagert sind. Gefässe treten jetzt von der Tunica vaginalis in dieselbe ein, die Scheidenhaut wird starr und unbiegsam, enthält nicht selten Kalkablagerungen. Die entzündlichen Vorgänge setzen sich auf die Umgebung fort. Gleichzeitig geht der anfangs dünnflüssige seröse Inhalt in jene bräunliche, chocoladefarbige Masse über, welche grosse Neigung zum eiterigen Zerfalle besitzt. Nachdem LONGET das spontane Auftreten der Blutung aus den Pseudomembranen nachgewiesen und die Grundlage dieser in einer vorausgegangenen Vaginalitis ebenfalls angenommen hatte, finden wir bei KOCHER die genaueste Darstellung dieser Erkrankungsform. Nach ihm tritt zuerst die Verdickung der Tunica vaginalis in Form von faserigen, concentrischen Schichten ein, deren äussere aus derbem Bindegewebe, die innere dagegen aus einer mehr homogenen Masse mit verschiedenen Einlagerungen bestehen. Diese Schichten lassen sich als einzelne Schalen, und zwar um so leichter, je näher der Innenfläche, ausschälen. Die Einlagerungen bestehen in den Um- und Rückbildungsformen des Bindegewebes, Kalkauflagerungen, kleinen Herden von Granulationsgewebe von embryonalem Ansehen; aus Blut in der Mitte ein Gerinnsel enthaltend. Die Ablösbarkeit der Schichten schwindet immer mehr; das Ganze nimmt eine derbe, fibröse Beschaffenheit an und erscheint der meist

atrophische Hoden kaum kenntlich in den wuchernden Bindegewebsmassen eingelagert. Als etwas Besonderes wird noch die Brüchigkeit der Capillaren hervorgehoben. Es entsprechen diese Veränderungen genau denen, die wir auch an anderen serösen Häuten beobachten.

Durch die Auflagerungen und zapfenförmigen Auswüchse wird die Höhle der Scheidenhaut verkleinert, deren Inhalt nur zum kleinen Theile aus seröser Flüssigkeit besteht; der Hauptmasse nach aber aus Blutcoagulis und frischem Blute, welche vorzüglich die Consistenz, die Farbe und die Veränderungen der Geschwulst bestimmen. Der Inhalt ist daher breiig, kaffeesatz-, chocoladeartig, besteht aus Blutkörperchen in den verschiedensten Umwandlungsstadien, neben Fetttröpfchen und Cholestearinkrystallen. Seltener erscheint der Inhalt grünlich, wie Galle (Salacroup, Cloquet) oder milchig, stark fetthaltig (Velpeau, Sichel, Cooper, Fergusson). Die chemische Zusammensetzung ist: Cystin, Harnstoff, Chlornatrium, Leucin, Glutin, Paralbumen, Natronalbuminat mit alkalischer Reaction und einem specifischen Gewichte von 1011, Baedecker). Die Blutbeimengung lässt sich dadurch erklären, dass unter den angegebenen ursächlichen Verhältnissen eine Zerreissung der in dem Pseudomembranen und Platten enthaltenen Gefässe erfolgt (Periorchitis hyperplastica haemorrhagica). Die Menge des ausgetretenen Blutes entspricht zumeist dem Grade der Auflagerungen.

Die Geschwulst tritt entweder plötzlich auf oder vergrössert sich doch plötzlich unter dem Einflusse einer der angegebenen Ursachen, nachdem die Kranken schon längere Zeit eine Vergrösserung des Hodens beobachtet hatten, worauf die Geschwulst in den folgenden Tagen meist abnimmt (Blutgerinnung), dann aber lange Zeit sich gleichbleibt, wenn nicht durch besondere Zufälle ein neuer Bluterguss erfolgt oder Entzündung eintritt. Die Gestalt ist oval, birnförmig, an den Seiten etwas abgeplattet, vorne und oben etwas breiter als hinten unten. Die Oberfläche der Geschwulst meist gleichförmig, ebenso die Consistenz, wenn nicht oberflächliche Blutextravasate stellenweise eine Erweichung bedingen. Das Gewicht ist auffallend gross. Die Durchsichtigkeit fehlt vollständig. Fluctuation vorne oben wahrnehmbar, doch wechselnd nach dem Gerinnungszustand des Inhaltes, daher meist abnehmend. Selten erscheint die ganze Geschwulst gleichmässig elastisch gleich einer Knochencyste. Die Schmerzhaftigkeit ist anfangs oft bedeutend, wenn die Geschwulst sehr rasch wächst, ja selbst von Erbrechen und der Einklemmung der Därme ähnlichen Erscheinungen begleitet, nimmt jedoch später immer mehr ab und kann selbst Druck manchmal keinen Schmerz hervorrufen. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die Lage des Hodens. Da derselbe in Folge seiner Einlagerung in die schrumpfende Bindegewebsmasse stets dem Druck derselben ausgesetzt ist, so atrophirt er meistens, so dass das Parenchym nicht mehr nachweisbar ist; selten erfolgt nur eine Abflachung ohne Zerstörung des Parenchyms (Curling). Es wird daher die Möglichkeit des Auffindens des Hodens abhängen von dem Grade der Einlagerung, von der Erhaltung des Parenchyms und damit von der specifischen Sensibilität. Oft erscheint er blos als eine Verdickung der hinteren Wand des Sackes von eigenthümlicher Elasticität, oft ist er dagegen selbst nicht durch das eigenthümliche Gefühl von Seite der Kranken nachweisbar. In der Mehrzahl der Fälle liegt er hinten oben, selten unten. Da in Folge der Abflachung die Epididymis weniger deutlich wird, das Vas deferens sich später in der Geschwulst verliert, so wird es bei der Möglichkeit einer bestehenden Inversion immer gerathen sein. bei den Operationen besondere Vorsicht anzuwenden. Die Bedeckungen erscheinen ausser bei bedeutender Grösse der Geschwulst kaum verändert, wenn nicht die erzeugende Gewalt auch eine Ekchymosirung derselben bedingt hat. Ist die Hämatokele durch Verletzung eines Blut-

gefässes bei der Punction entstanden, so kann eine Blutung nach aussen die Entstehung der Geschwulst begleiten.

Die differentielle Diagnose wird sich hauptsächlich um die Unterscheidung von den später zu beschreibenden Hodengeschwülsten drehen, wobei bemerkt werden muss, dass jene Fälle von Hämatokele, welche später zu Metastasen führten, keine reinen Hämatokelen waren, sondern die Veränderungen der Scheidenhaut sich entweder unter dem Reize des sich im Hoden oder Nebenhoden entwickelnden Neuproductes herausbildeten oder bereits Wucherungen der Neubildung in der Scheidenhaut waren, weshalb es angezeigt erscheint, diese Wucherungen stets einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen.

Der Verlauf ergiebt sich theilweise schon aus den angegebenen Veränderungen der Scheidenhaut und seines Inhaltes. Doch wurde statt der allmäligen Rückbildung des ausgetretenen Blutes auch der Eintritt der Entzündung beobachtet (BAUDENS, NÉLATON). Eine Aufsaugung des Inhaltes ist nicht zu erwarten, wohl aber in den meisten Fällen Atrophie des Hodens, weshalb eine Beseitigung der Geschwulst um so dringender angezeigt erscheint.

Die Aufgabe der Behandlung besteht bei rein traumatischer Hämatokele ohne vorhergegangene Entzündung der Scheidenhaut in der Stillung der Blutung und in der Hintanhaltung der Entzündung. Dazu wurden Lagerung des Hodens auf einer Unterlage, Ruhe und Kälte empfohlen. Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, dass wir in leichten Fällen den angestrebten Zweck erreichen werden und unter folgender Anwendung von Resolventien u. s. w. eine Aufsaugung der gesetzten Producte eintreten kann, so werden diese Mittel doch für die grosse Mehrzahl der traumatischen Hämatokelen, sowie für alle spontanen, durch Periorchitis haemorrhagica bedingten Fälle nicht ausreichen. Es wurden daher ähnliche Behandlungsweisen wie für die Hydrokele empfohlen. Die Behandlungsweise jener Hämatokelen, welche nach Traumen, nach Operationen der Hydrokele frisch entstanden sind, wird verschieden sein müssen von der jener, welche aus entzündlichen Vorgängen in der Hydrokele oder durch Periorchitis haemorrhagica hervorgegangen sind. Im ersten Falle kann man, so lange das Blut flüssig ist, mit der einfachen Punction und nachfolgenden Compression ausreichen. Doch wird man sich stets gegenwärtig halten müssen, dass sehr leicht nach der Punction Eiterung eintritt. Es liegen zahlreiche Erfolge von Heilung nach der Punction vor, denen sich einige Fälle von Punction mit Jodinjection anreihen. Doch die häufig nach der Punction mit oder ohne Jodinjection eintretende, die Incision nöthig machende Entzündung lässt den Radicalschnitt unter antiseptischen Vorsichtsmassregeln, wenn die Aufsaugung oder die Stillung der Blutung durch die obigen Mittel nicht erfolgt, angezeigt erscheinen, weil es uns besser gelingt, die Quelle der Blutung zu finden und gleichzeitig die Radicalheilung der Hydrokele erfolgt. Das Haarseil und die Drainage stehen hinter der Incision wegen des leichten Eintrittes der Zersetzung des Inhaltes zurück, wenn auch günstige Resultate vorliegen (DEMARQUAY, CHASSAIGNAC, RICHET, GUILLEMIN). Die Castration kann bei einfachen traumatischen Hämatokelen nur bei alten Leuten mit degenerirten Hoden oder bei sehr heftigen Zufällen im Verlaufe oder nach der früheren Behandlungsweise angezeigt sein, wenn neben Untergang des Hodens noch der tödtliche Ausgang zu fürchten ist.

Handelt es sich jedoch um Fälle der zweiten Art, so wird die einfache Punction erfolglos sein, da es nicht möglich ist, alle Coagula zu entfernen, ja es werden sogar die Gefahren der Eiterung leichter eintreten. Es stimmen damit die ungünstigen Erfolge (GOSSELIN, KOCHER), sowie die Recidive überein (VELPEAU). DONNEY, LANNELONGUE beobachteten sogar Brand

des Hodensackes. Die Verbindung der Jodinjection mit der Punction weist wohl bei einer grösseren Zusammenstellung von Fällen ein günstigeres Resultat auf, wird aber doch nur anwendbar sein, wenn es gelingt, alle Coagula durch die Canüle zu entfernen (GOSSELIN). Das Haarseil zeigt neben weniger günstigen Erfolgen viele Gefahren, z. B. Eiterung, Blutung, und hat oft die Incision nöthig gemacht. Gleiches gilt von der Drainage, wenn es auch möglich ist, durch antiseptische Einspritzungen die Zersetzung des Inhaltes hintanzuhalten; denn es wird der Verlauf in Folge der dicken Pseudomembranen ein langsamer sein. Durch die Incision sind wir im Stande, die Höhle vollkommen zugänglich zu machen und alle Gerinnsel zu entfernen; doch wird, wenn die Wand sehr starr geworden ist, die Höhle nicht zusammenfallen können und die Gefahr der Eiterung, besonders bei alten Leuten, bestehen. Dies umsomehr, als die Pseudomembranen keine Granulationen bilden. Sie ist daher angezeigt bei Hämatokele mit dünner Wand (JAMAIN) und wenn die Zunahme der Geschwulst unter sehr heftigen Schmerzen erfolgt (CURLING). Die Gefahren haben sich durch die antiseptische Behandlung bedeutend vermindert und finden wir jetzt schon eine Reihe günstiger Resultate (REYHER, ALBERT). Allein nicht nur wegen der langsamen Heilung, selbst bei sonst günstigem Verlaufe, zwingen uns die häufigen Blutungen aus der Pseudomembran, diese zu entfernen, und es wurde daher der Einschnitt mit der Entfernung (Excision) eines Theiles der Scheidenhaut oder mit der Ablösung der Pseudomembranen (Decortication) verbunden. Die Excision der Scheidenhaut wurde von BOYER in der Weise ausgeführt, dass er nach Durchtrennung der Haut die Geschwulst bis zur Umschlagstelle der Scheidenhaut auf den Hoden blosslegte, die Scheidenhaut eröffnete und bis nahe zum Hoden abschnitt. Aehnlich verfuhr DUPUYTREN. BLANDIN hob die blossgelegte Scheidenwand mit der Pincette auf und schnitt den Kegel ab, wobei sehr viel zurückblieb und bedeutende Eiterung bedingte, weshalb GAUBRIAC-MANCE den Ueberrest noch scarificirte. Die Excision hat aber bedeutende Nachtheile, als: leichte Verletzung des abgeplatteten Nebenhodens (GOSSELIN), des schwer zu isolirenden Vas deferens und der Samengefässe (VELPEAU), wodurch die Operation wegen der langen Eiterung hinter der Castration steht (ROULET). Die von MALGAIGNE angegebene Decortication besteht darin, dass man nach Eröffnung des Sackes die Pseudomembranen bis zur Umschlagstelle auf den Hoden entfernt, wo sie ohnehin eine auffallend geringe Dicke besitzen. Dasselbe lässt sich manchmal leicht mit dem Finger bewerkstelligen, meist jedoch ist die Anwendung der Spatel, des Messers, der Pincette und Scheere nothwendig. Es wird zwar auf diese Weise die Verletzung des Nebenhodens, des Vas deferens u. s. w. vermieden, es bleibt eine Membran zurück, die leicht granulirt, dafür aber kommt es nicht selten beim Auslösen der Pseudomembran zu heftigen Blutungen (DUPLAY, CHASSAIGNAC) oder es ist das Ablösen sehr schwer, selbst unmöglich und hat dann heftige Eiterung mit allen ihren Gefahren im Gefolge, so dass sich die günstigen und die ungünstigen Erfolge die Wage halten. Die Anwendung des scharfen Löffels erleichtert die Entfernung der Pseudomembranen und die antiseptische Behandlung mindert die Gefahren der Eiterung. In Anbetracht der bestehenden Gefahren bei der angeführten Behandlungsweise gab die Castration früher verhältnissmässig günstigere Resultate und wurde von BERARD, DENONVILLIER, KOCHER bevorzugt. Da sich jedoch die Resultate der früheren Verfahren unter antiseptischen Vorsichtsmassregeln gebessert, so wird die Castration jetzt nur auf jene Fälle beschränkt sein, wo der Untergang des Hodens, die Verknorpelung oder Verkalkung der Wände des Sackes sich deutlich nachweisen lassen, oder wenn heftige Zufälle nach den früheren Behandlungsweisen eintreten. Gewiss wird die Incision mit Excision und

Auslöffeln des Restes immer mehr Eingang finden. Es muss dabei auch der moralische Effect in Betracht gezogen werden. Wenn schon nach Entfernung des Nebenhodens bei Tuberkulose eine Erhaltung des Hodens (BARDENHEUER) möglich ist (eigene Erfahrung), um wie viel mehr sind wir nicht in der Lage, den Hoden bei der Hämatokele zu erhalten, selbst in seiner degenerirten Beschaffenheit? Der Kranke meint, noch immer ein brauchbares Organ zu besitzen, und wird daher eine Resection der Scheidenhaut um so leichter zugeben als die Castration. Aus diesem Grunde hat die erstere Operation einen Vorzug vor der letzteren.

Erfolgt die Blutung innerhalb der Tunica albuginea, so bezeichnet man die Hämatokele als parenchymatöse. Dieselbe ist sehr selten und liegen nur vereinzelte Beobachtungen vor (PETIT, RIPOLI, BÉRAUD, NÉLATON). Sie entstehen bei stärker ausgedehnten und erschlafften Gefässen in Folge von Traumen, Hufschlag (PETIT), Auffallen eines Steines (GIRALDÈS-BÉRAUD). Hierher dürfte die in letzterer Zeit von VOLKMANN beschriebene Apoplexia testiculi zu rechnen sein, die mit sehr heftigen Erscheinungen verlief und die Gangrän des Hodens zur Folge hatte.

Literatur: Siehe Artikel Hoden, dazu: BAILLET, Considérations sur l'anatomie et physiologie pathologique et le traitement de l'haematocèle de la tunique vaginale. Thèse. Paris 1869. — BARBE, De l'haematocèle funiculaire. Thèse. Paris 1866. — BARTSCHER, Hämatokele der Tunica vaginalis. Deutsche Klinik 1854, pag. 381. — FISCHER, Ein Beitrag zur Periorchitis haemorrhagica. Pester med. Presse 1878. — JAMAIN, Sur l'haematocèle du scrotum. Thèse. Paris 1853. — UHDE, Hydro-Hämotokele. Radicaloperation. Deutsche Klinik 1856. — APOSTOLI und DOLÉRIS, Ueber eine neue Behandlung der periuterinen Hämatokele durch negative Galvanopunctur. Referat. Centralbl. f. Gyn. 1886, 4, pag. 58. — POZZI, Operative Behandlung der Beckenabscesse und Hämatokelen. Gaz. des hôp. 1886, 27. Referat. Centralbl. f. Gyn. 1887, 13, pag. 214. — GUSSEROW, Ueber Haemat. periut. Arch. f. Gyn. XXIX, 3. — LAWSON TAIT, Vorlesungen über ektopische Schwangerschaft und Beckenhämatokelen. Birmingham 1888. *Englisch.*

Haematokele intraperitonealis (retrouterina, anteuterina, periuterina). **Haematokele extraperitonealis** s. Haematoma periuterinum s. Thrombus lig. lati. **Thrombus vaginae et vulvae.** Gemeinschaftlich den drei Erkrankungen, welche in diesem Abschnitt gemeinsam besprochen werden, ist nur die Blutung, welche in die Umgebung des Genitalcanals erfolgt. Das anatomische Verhalten im Einzelnen, die Genese, ihre ganze Pathologie sind aber so verschieden, dass eine getrennte Bearbeitung nöthig ist. Nur vom Standpunkt der Therapie könnte man eine gewisse Gemeinschaftlichkeit behaupten, insofern als man im Allgemeinen auf die Resorption des ergossenen Blutes rechnen kann und daher nur unter bestimmten weiteren Anzeigen einschreiten darf.

Die Haematokele retrouterina ist zuerst von NÉLATON im Jahre 1850 beschrieben als ein hinter dem Uterus gelegener, durch eine Blutansammlung gebildeter Tumor, welcher auf die im kleinen Becken liegenden Organe eine mehr oder weniger bedeutende Druckwirkung ausübt. Dieselbe sitzt seiner Definition nach intraperitoneal, aber abgekapselt; sie verdankt menstruellen Vorgängen, speciell der Ovulation, ihre Entstehung.

Als einmal die Aufmerksamkeit auf dieses Vorkommniss gelenkt war, häufte sich in kurzer Zeit die Zahl der Beobachtungen desselben, zu einem guten Theil deswegen, weil man eine jede Blutansammlung im kleinen Becken (in das sich jede Flüssigkeit in der Bauchhöhle, dem Gesetze der Schwere folgend, naturgemäss als nach dem tiefsten Punkte senken muss) ohne Unterschied als Hämatokele bezeichnete, ja es kann keinem Zweifel unterliegen, dass damals wie auch jetzt mancher Fall von peritonitischem Exsudat, Tubensack, Ovarialtumor mit unter diesen Namen unterlief. Liegt es doch zu sehr in der Natur der Dinge, dass man neue, bis dahin unbekannte Erkrankungen gern in eigener Beobachtung gesehen haben möchte.

Hier liegt nun diese Annahme um so näher, als fast immer die Diagnose allein nach dem klinischen Bilde, ohne dass sie durch Troikar oder Messer bestätigt wurde, gestellt ist.

In neuerer Zeit ist man wieder zu der strengeren NÉLATON'schen Definition zurückgekehrt, und werden auch wir deshalb diejenigen Blutergüsse, die keinen Tumor bilden und nicht intraperitoneal sitzen, hier unberücksichtigt lassen.

Ueber das Verhältniss des Tumors zum Peritonealsack erhob sich übrigens bald ein lebhafter Streit; VIGUÈS z. B., der NÉLATON's erste Fälle veröffentlichte, trat seinem Lehrer entgegen für den extraperitonealen Sitz der Geschwulst ein. Die Schwierigkeit der Erkennung desselben ist in der That selbst bei anatomischer Untersuchung in Folge der Menge von Pseudomembranen, Fäden- und Balken-, Kysten- und Gerinnselbildungen, die ein solcher alter Blutherd aufweist, eine überaus schwierige. Doch machten VOISIN [1]) und später besonders SCHRÖDER [2]) es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass NÉLATON im Recht sei, und so war lange Zeit hindurch nur ein unzweifelhafter Fall von Haematokele extraperitonealis ausserhalb des Puerperiums bekannt (OTT), die zufällig bei der Anfertigung des sagittalen Beckendurchschnittes einer an Typhus Verstorbenen gefunden wurde. Erst 1874 hat KUHN [13]) einige (2) intra vitam diagnosticirte und durch die Obduction bestätigte Fälle davon veröffentlicht und damit nicht nur ihr Vorkommen erwiesen, sondern auch klinische Merkmale für ihre Erkennung beigebracht. Mit ihr wollen wir uns weiter unten beschäftigen und zunächst zur Betrachtung der intraperitonealen Hämatokelen übergehen.

Dieselben sind eine Erkrankung des Blüthealters des Weibes und kommen am häufigsten in der Zeit vom 25.—36. Lebensjahre vor, doch sind auch im späteren Alter Fälle beobachtet worden, woraus ohneweiters schon hervorgeht, dass der von NÉLATON so sehr urgirte Einfluss der Menstruation auf die Entstehung von Hämatokele kein ganz unbedingter ist. Von 43 Kranken hatten nach SCHRÖDER 41 nachweislich, 1 wahrscheinlich geboren und befand sich somit nur 1 Nullipara unter ihnen. Die grössere Mehrzahl derselben war jedoch längere Zeit vor dem Eintritt der Erkrankung steril gewesen oder hatte wenigstens an Menstruationsanomalien gelitten, so dass man bei ihnen allen mit grosser Wahrscheinlichkeit schon vorher bestehende Veränderungen des Uterus und seiner Adnexa — wohl meist durch entzündliche Störungen im Puerperium, gonorrhoische Infection, in specie Perimetritis entstanden — vermuthen darf.

Die Häufigkeit des Vorkommens von Hämatokele wird von den verschiedenen Beobachtern ausserordentlich abweichend beurtheilt. Die Ursache davon liegt in der oft sehr grossen Schwierigkeit, an der Lebenden Hämatokele von reiner Perimetritis exsudativa zu unterscheiden, und in dem Umstande, dass bei der günstigen Prognose der ersteren selten Gelegenheit gegeben ist, die Diagnose anatomisch zu verificiren. Ich verzichte daher hier ganz auf eine statistische Angabe; sie besitzt meines Erachtens gar keinen Werth, weil man mit anatomischer Exactheit nur die Fälle als Hämatokele bezeichnen dürfte, die bei der Section oder Operation direct das Blut nachwiesen.

Da Blutergüsse, die zur Bildung einer typischen Hämatokele führen, wie wir eben anführten, fast niemals das Leben direct gefährden, der Tod vielmehr, wo er erfolgt, stets mehr oder weniger spät durch secundäre Zufälle (Verjauchung, Perforation in's Peritoneum) verursacht wird, so beschränkt sich unsere anatomische Kenntniss der betreffenden Affection auf Fälle, in denen die ursprünglichen Verhältnisse meist nicht mehr völlig klar zu erkennen sind, und weiterhin auf diejenigen Beobachtungen, welche wir bei Laparotomien machen.

Gerade die letzteren haben uns neuerdings in den Stand gesetzt, das Bild, welches zum Theil theoretisch nach einzelnen Sectionsbefunden allmälig entstanden war, in zweckmässiger Weise zu ergänzen. Auf diese Weise ist je länger desto mehr Klarheit in die Genese gekommen.

Durch den Genitalcanal hindurch gelangen Infectionskeime leicht in die Tube und damit in die Bauchhöhle. Sie erregen hier eine Entzündung, und wenn dieselbe umschrieben bleibt, kommt es zur Bildung von Pseudomembranen und Adhäsionen. Sich öfters wiederholende Infectionen bewirken einen chronischen Reizzustand des Peritoneum in der Umgebung des Fimbrienendes, also im DOUGLAS'schen Raume. Langsam sich verdickend, schwielig werdend, mit zahlreichen Verwachsungen bedeckt, ist das Bauchfell dieser Theile sehr geeignet, auf die geringsten Reize hin mit einer subacuten Entzündung oder auch bei Einwirkung irgendwelcher Traumen mit Blutung in Folge von Zerreissung zu antworten. VIRCHOW bezeichnete diese Veränderung des Bauchfells mit dem Namen der Pelveoperitonitis haemorrhagica; in dieser Erkrankung kann man eine der Ursachen finden, durch die es zur intraperitonealen Haematokele kommen kann.

Mehr ist zur Zeit nicht zu sagen; der exacte Beweis, dass in einem auch irgend erheblichen Bruchtheil von Fällen diese Entstehung wirklich stattfand, ist jetzt ausserordentlich schwer. Es haben sich die Verhältnisse insofern umgekehrt, als man früher die Pelveoperitonitis haemorrhagica als Ursache der Hämatokele ansah und nun den Nachweis erbrachte, dass mindestens in einem bestimmten Bruchtheil von Fällen eine andere Genese zutrifft. Diese andere Genese hat sich in der Lehre von der Aetiologie so sehr Anerkennung verschafft, dass es jetzt fast so angesehen wird, dass die Pelveoperitonitis haemorrhagica ätiologisch bedeutungslos ist. Diese anderweite Ursache ist die Extrauterin-, speciell die Tubenschwangerschaft.

Die Stellung derselben zur Pelveoperitonitis bietet insofern einen gewissen Zusammenhang, als eine der Ursachen der Tubenschwangerschaft auch Infection ist, die den Genitalcanal trifft, und dass oft bei ihr Adhäsionsbildung im Becken vorkommt. Der Grund, aus dem die Mehrzahl der Gynäkologen so ungern jetzt noch die Pelveoperitonitis als Ursache ansehen, liegt in der Thatsache, dass man bei Laparotomien wegen Tubenerkrankungen zwar vielfach Adhäsionsbildungen, aber äusserst selten Blutungen, wenigstens völlig abgekapselte, zwischen ihnen findet.

Liest man ferner die alten Krankengeschichten von NÉLATON und VOISIN, so kann man in der Anamnese nicht selten die Angabe finden, dass die Menstruation vor Eintritt der Erkrankung längere Zeit ausgeblieben sei oder unregelmässig war. Ist hierdurch die Annahme einer Schwangerschaft nahegelegt, so sprechen die Fälle, in denen die Menstruation regelmässig war, keineswegs sicher gegen Schwangerschaft; die neuere Erfahrung über frühzeitige Extrauterinschwangerschaft lehrt in dieser Beziehung, dass man nicht immer die Angabe der ausgebliebenen Menstruation findet.

Weiter lehrt die Erfahrung, dass die Ruptur mit plötzlichem Austritt von Blut keineswegs der einzige Ausgang einer Tubenschwangerschaft ist. Vielmehr lässt sich nicht leugnen, dass neben der vielleicht relativ seltenen Ruptur der langsamere Blutaustritt in Folge einer Ablösung des Eies von seiner Insertion und die unter Blutung erfolgende Ausstossung des ganzen Eies durch das Fimbrienende in die Bauchhöhle hinein Vorkommnisse sind, denen man bei Tubargraviditäten alltäglich begegnen kann.

Wir können vielleicht noch nicht so weit gehen, dass wir das Vorkommen einer Haematokele intrauterina allein auf Tubenschwangerschaft zurückführen, damit muss man aber rechnen, dass alle anderen Ursachen äusserst selten sind. Hierbei ist es bemerkenswerth, dass schon VIGUÈS und

GALLARD die Graviditas extrauterina als fast einzige Ursache der Hämatokele ansahen.

Der Tubenschwangerschaft gleich steht natürlich die Schwangerschaft im rudimentären Horn des Uterus bicornis, nur ist zu bedenken, dass in Folge der kräftigeren Entwicklung der Wände einerseits und andererseits des weiten Weges von der Placentarstelle bis zum Fimbrienende viel häufiger die Ruptur mit tödtlichem Ausgang als die langsamere Blutung erfolgt.

In Bezug auf die anderen — hiernach also seltenen — Ursachen muss man dann feststellen, dass die VIRCHOW'sche Pelveoperitonitis haemorrhagica (die Pachypelveoperitonitis von BERNUTZ) am wahrscheinlichsten mit herangezogen werden muss.

VIRCHOW betont die Häufigkeit peritonitischer, stark vascularisirter, den DOUGLAS'schen Raum überbrückender Pseudomembranen, aus denen bei fluctionärer Hyperämie sich leicht Blut in die durch ihre Theilnahme gebildete retrouterine Höhle ergiessen müsse; er hebt dabei besonders die Aehnlichkeit dieses Vorkommnisses mit dem Hämatom der Dura mater, der Folge einer Pachymeningitis haemorrhagica, hervor. Da man den Bluthord meist durch Pseudomembranen abgekapselt findet, so ist diese Möglichkeit jedenfalls stets in Erwägung zu ziehen. Ein von CREDÉ beobachteter Fall beweist übrigens sicher, dass nach Entfernung eines (retrouterinen) perimetritischen Exsudates (durch Punction) eine Blutung in die dasselbe bergende Höhle nachträglich zur Entstehung einer Hämatokele führen kann.

Ob ausser der Pelveoperitonitis noch andere Ursachen die Hämatokele bedingen, lassen wir dahingestellt. Natürlich können die verschiedensten Ursachen zu intraperitonealen Blutungen führen, aber ob daraus in Folge von Abkapselung das Bild der Hämatokele entsteht, ist zum Mindesten zweifelhaft.

Die Ovarien machte bereits NÉLATON für die Entstehung von Hämatokelen verantwortlich; er glaubte, dass bei der normalen Ovulation das aus dem platzenden Follikel sich ergiessende Blut unter Umständen nicht wie gewöhnlich mit dem Ei in die Tube und von dort in den Uterus gelange, sondern in den DOUGLAS'schen Raum abfliesse. Die dieser Ansicht zu Grunde liegende Hypothese über die Menstruation ist jedoch als irrig erkannt, und ist durch Beobachtungen sichergestellt, dass unter normalen Verhältnissen der in den Follikel stattfindende Blutaustritt ein sehr geringer ist; wohl aber kann derselbe unter pathologischen Bedingungen ein bedeutender werden. Das von DÉNONVILLIER als Ursache stärkerer Blutung supponirte Klaffen der Rissöffnung des Follikels ist freilich eine durchaus unbewiesene und unwahrscheinliche Hypothese, jedoch auch ohnedies muss eine jede entzündliche Affection des Ovariums und seiner Umgebung, Bildung von Tumoren in demselben, ja jede Kreislaufstörung die Hyperämie desselben und damit die Stärke der menstruellen Ausscheidung vermehren. Ein jeder Reiz, der ein so verändertes Organ trifft und seinen Blutgehalt zu vergrössern im Stande ist, sei es die menstruelle Fluxion, sei es geschlechtliche Erregung, oder beide gleichzeitig, werden natürlich auch vielleicht zur Ruptur von zuweilen varicös entarteten und durch das gelockerte Gewebe schlecht gestützten Gefässen führen können, die ihr Blut entweder direct in den Peritonealsack oder in das Gewebe ergiessen; so entsteht entweder sofort eine Hämatokele oder zunächst eine Apoplexie GRAAF'scher Follikel oder ein Hämatom des Ovariums, das dann bei irgend einer Gelegenheit (Trauma oder erneute Blutung) berstet und seinen Inhalt, zu dem sich noch das aus der Rissstelle ergossene Blut gesellt, ebenfalls in den Bauchfellsack entleert. Inwieweit hier kachektische Zustände des Gesammtorganismus etwa eine Rolle spielen, ist noch fraglich.

Wie weit nicht schwangere Tuben zu Blutungen führen können, ist keineswegs klar. Man fand bei gewissen Allgemeinkrankheiten, Morbilli,

Typhus, Hämophilie, zuweilen ganz kolossale Blutmengen aus der Tube in die Bauchhöhle gelangt (SCANZONI [6]). Auch ohnedies ist es denkbar, dass bei Verschluss der Uterinöffnung oder anderen abnormen Verhältnissen der Tube (z. B. wenn sie theilweise im versenkten Stiel eines operirten Ovarialtumors zurückgeblieben ist) das Menstrualblut derselben in's Peritoneum sich ergiesst. Sie vermittelt auch vielleicht manchmal (mehr passiv) nur den Blutübertritt aus dem Uterus (bei Hämatometra) in den Peritonealsack. Freilich kommt es im letzteren Falle meist zu Hämatosalpinx, deren Bersten natürlich dieselben Folgen haben muss wie das der obenerwähnten ovariellen Hämatome. Auch die Ruptur einer sonst normalen schwangeren Gebärmutter kann natürlich eine intraperitoneale Blutung veranlassen. Doch steht hier das Trauma und die Eröffnung des Peritonealsackes für die Betrachtung entschieden im Vordergrund. FRITSCH [10]) hat in einem Falle tödtlicher Blutung intra graviditatem eine Usur des Bauchfellüberzuges des Uterus und Eröffnung dicht unter demselben verlaufender Venen gefunden und dabei die Vermuthung ausgesprochen, dass hierin häufiger eine Veranlassung zur Hämatokelenbildung gegeben sein dürfte. Ganz ebenso können auch die nicht selten varicös entarteten Venengeflechte der Ligamenta lata verantwortlich gemacht werden, die an jeder Fluxion zu den Geschlechtsorganen (sei sie menstruell oder nicht) Antheil nehmen. Platzt ein Varix, so kann auch hier, wie vorher bei den Ovarien erwähnt, entweder primär oder nach Bildung eines Hämatoms und späterer Ruptur desselben secundär eine intraperitoneale Blutung entstehen. Für eine Hämatokele nachgewiesen ist aber keine dieser Ursachen.

Die directe Ursache ihrer Entstehung ist angeblich meist eine solche, die eine mehr oder weniger starke Fluxion zu denselben herbeizuführen im Stande ist. Von den französischen Autoren wird hier besonders der während der Menses ausgeübte Coitus als ätiologisches Moment hervorgehoben; ebenso übermässige und stürmische Ausübung desselben; überhaupt gehören hierher alle Schädlichkeiten und Fehler der Lebensweise, die während der Menses einwirken: körperliche Anstrengungen (Tanzen), Erkältungen, Traumen, Anwendung von Quellstiften kurz vor oder während der Menses etc. Sind Blutkysten oder Varicen vorhanden, so kann auch ausserhalb der Katamenien ein Trauma oder eine Erhöhung des abdominellen Blutdruckes eine Berstung bewirken. Bei extrauteriner Gravidität erfolgt sie gewöhnlich in Folge des Wachsthums des Eies.

Schliesslich sind unter den Ursachen von intraperitonealen Blutungen noch zu nennen Dyskrasien (Purpura, Morbus maculosus Werlhofii, Scorbut, Icterus gravis), Infectionskrankheiten (Morbilli, Scarlatina, Variola, Typhus), Vergiftung mit Phosphor.

Aetiologisch ist zur Entstehung einer Hämatokele aber mehr nöthig als einfach ein Austritt von Blut in die Bauchhöhle. Erfolgt nämlich ein solcher langsam, so wird, wie man sich bei Laparotomien überzeugen kann, durch die Darmbewegung das Blut in der ganzen Peritonealhöhle vertheilt, die Oberfläche der Därme sieht wie mit einer dünnen Schicht Blut beschmiert aus, das Peritoneum parietale, besonders die peritoneale Bekleidung des Diaphragma scheint suggillirt, weil die Lymphbahnen das Blut in sich aufnehmen und zur Resorption gelangen lassen. Erfolgt eine plötzliche, sehr starke Blutung, so kann ohneweiters der Tod erfolgen.

Daher muss zu der Blutung noch ein Zweites kommen: das ist die Abkapselung. So wichtig ich die Aufzählung der einzelnen Möglichkeiten der Blutung in die Bauchhöhle auch halte, so sehr betone ich, dass der Nachweis, dass aus ihnen eine Hämatokele entsteht, fehlt.

Hier liegen drei Möglichkeiten vor:

1. Blutung in eine allseitig abgeschlossene, vollständig präformirte Stelle.

2. Blutung in die Bauchhöhle, welche schon vorher mehr oder weniger zahlreiche Adhäsionen besass.

3. Blutung, welche bei ihrer Entstehung Veranlassung zur Adhäsionsbildung wird.

Ob jemals eine Blutung in eine allseitig abgeschlossene, also vollkommen präformirte Höhle zu dem klinischen Bilde der Hämatokele führt, kann ja aus dem Grunde zweifelhaft erscheinen, weil man mit der Möglichkeit rechnen muss, dass dann unter dem Einfluss des in die Höhle strömenden Blutes eine Zerreissung der Adhäsionen zustande kommt.

Immerhin muss man sich aber in der Bauchhöhle die Verhältnisse nicht so vorstellen, dass eine starrwandige Höhle nothwendigerweise bestände. Ein Theil der Wand muss stets von Darmschlingen gebildet sein. Diese können natürlich einem Drucke in gewissem Grade nachgeben. Ein anderer Theil wird von dem intacten parietalen oder visceralen Blatte des Peritoneums dargestellt. Weil nun das parietale Blatt auf seiner Unterlage verschieblich ist, so kann auch hier in gewisser Ausdehnung ohne Ruptur ein Nachgeben der Wand erfolgen. Wie die Tubenschwangerschaft sich zu einer solchen Höhle verhält, ist ohneweiters nicht gegeben. Es kann ja sehr gut sein, dass entsprechend der Herkunft der Keime für die Peritonitis gerade in der Umgebung der Tube das Ovarium und das Fimbrienende in eine solche abgekapselte Höhle hineinmünden, und an sich können wir es daher theoretisch für wohl möglich erklären, dass eine unter diesen Umständen eingetretene Tubenschwangerschaft nach ihrem Absterben zu einer derartigen Hämatokelenbildung Veranlassung wird.

So klar hier die beiden Vorbedingungen der Hämatokele, die Blutung und die Abkapselung, sind, und so sicher man auch annehmen darf, dass starre Adhäsionen dem Contractionsdruck der das Blut aus der Tube treibenden Tubenperistaltik gewachsen sein können, so sehr muss doch betont werden, dass jedenfalls auch ohne strenge Abkapselung eine Hämatokelenbildung erfolgen kann. Finden sich nämlich mehr oder weniger zahlreiche Adhäsionen auf dem Beckenperitoneum, und erfolgt nunmehr unter geringem Drucke langsam und in Schüben eine Blutung in die Bauchhöhle, so wird nothwendigerweise ein Theil des Blutes auf den Adhäsionen coaguliren und damit die Communication mit der übrigen freien Bauchhöhle verringern. So kommt es dann dazu, dass die weiteren Nachschübe der Blutung, indem sie sich wieder an denselben Stellen niederschlagen, schliesslich nur noch eine ganz enge und demnächst verschwindende Communication mit der freien Bauchhöhle übrig lassen. So entsteht unter der alleinigen Voraussetzung, dass der Blutdruck kein excessiv grosser ist und dass die Blutung langsam erfolgt, schliesslich eine Abkapselung des Blutes zu einem vollkommenen Sack, dessen Wandungen wohl im Stande sind, einem erneuten Nachschub einen gewissen Widerstand entgegenzusetzen.

Wenn nun auch die klinische Erfahrung lehrt, dass die Hämatokele in der Mehrzahl der Fälle plötzlich entsteht, so ist trotzdem die eben geschilderte Entstehung nicht ausgeschlossen, ja vielmehr sehr wahrscheinlich. Oft genug sieht man bei Laparotomien wegen Tubenschwangerschaft ohne jedes ernste Allgemeinzeichen reichliches Blut in der Bauchhöhle. Es ist mir daher vollkommen verständlich, dass die ersten Vorboten einer Hämatokele symptomlos sich darstellen, und dass erst die stärkere Blutung dann die charakteristischen Erscheinungen bedingt. Ist man mit dem anatomischen Verhalten der Tubenschwangerschaft vertraut, so wird man die langsamen Blutungen durch die Ablösung des Eies von der Tubenwand erklären, wird die stärker erfolgenden Nachschübe entweder durch die Austreibung des

ganzen Eies oder durch die Ruptur der Tube nach einzelnen Vorboten erklären. Auch wird es anatomisch ohneweiters verständlich, dass Nachschübe bei einer Hämatokele keineswegs ausgeschlossen sind, sei es, dass die ersten Blutungen bei Ablösung des Eies schon die Hämatokele herbeigeführt haben und nunmehr die späteren die Nachschübe bedingen, oder sei es, dass erst die späteren Blutungen zur Hämatokele führten, und die Ruptur oder Ausstossung den Nachschub darstellt.

Am schwierigsten zu erklären sind natürlich diejenigen Fälle von Hämatokele, bei denen man anzunehmen hat, dass bis zum Eintritt der Erkrankung die Bauchhöhle völlig intact war. Man nimmt im Allgemeinen mit Recht an, dass die unter solchen Umständen eintretende Blutung, wenn sie geringfügig ist, von dem gesunden Peritoneum spurlos resorbirt wird, oder wenn sie erheblich ist, das Leben bedroht oder zum Ende bringt. Man weiss aber, dass in einzelnen Fällen infectiöser Tubenkatarrh zur Tubenschwangerschaft die Veranlassung war, und es ist mir gelungen, in einzelnen Fällen nachzuweisen, dass ein derartiger Katarrh auch nach Eintritt der Schwangerschaft noch weiter besteht; ich fand mehrfach zwischen dem Ei und dem Uterus die Tube durch eiteriges Secret ausgedehnt. Die Annahme liegt daher nicht sehr fern, dass mit dem Blut, welches aus der Tube stammt, infectiöses Material direct in die Bauchhöhle austritt, und nimmt man wiederum an, dass ein derartiger Vorgang in verschiedenen Schüben passirt, so ist es gar nicht ausgeschlossen, dass bei den ersten geringen Blutungen Adhäsionen erregende Keime mit austraten, und diese dann zur Bildung der Grenzen der Hämatokele führten.

Eine foudroyante Blutung in die völlig freie Bauchhöhle führt niemals zu dem Bilde der Hämatokele, ebensowenig eine gleiche Blutung in die nur mit wenigen Adhäsionen ausgestattete Bauchhöhle, wenn eben nicht durch die symptomlosen Vorboten die Adhäsionen in günstiger Weise zur Abkapselung vorbereitet wurden.

Adhäsionsbildungen entweder vor oder bei der Blutung sind als die nothwendigen Vorbedingungen für Hämatokele, und langsame schubweise Blutung, wenn es sich nicht um Blutung in eine völlig abgekapselte Höhle handelt, die weitere Voraussetzung. Am einfachsten sind die anatomischen Verhältnisse bei Tubenschwangerschaft gegeben, und wenn ich früher nur einen Bruchtheil aller Fälle von Hämatokele auf Tubengravidität zurückführe, so muss ich sagen, dass die bisherige Beobachtung mir gezeigt hat, dass die überwiegende Mehrzahl von Fällen diese Aetiologie hat, und dass nur ganz ausnahmsweise die Pelveoperitonitis haemorrhagica und noch seltener die anderen Blutungen die Hämatokele herbeiführen. Es müssen da stets exceptionelle Verhältnisse vorliegen; ganz völlig ausschliessen können wir immerhin die anderen Ursachen nicht, aber sie sind so selten, dass man nicht damit zu rechnen hat.

Das anatomische Verhalten einer Hämatokele ist hiernach unschwer verständlich. Man findet für gewöhnlich den Douglas'schen Raum stark ausgedehnt durch flüssiges und coagulirtes Blut. Die obere Wand der Hämatokele wird nach der freien Bauchhöhle zu von Darmschlingen gebildet, die unter einander fest verwachsen sind. In die Höhle der Hämatokele mündet die Tube. Nicht immer ist es möglich, in dem Inhalt des Sackes noch das Ei deutlich nachzuweisen. Verschiedene Adhäsionsstränge ziehen durch den Sack hindurch, bilden oft mehrfache Unterabtheilungen in ihm, so dass scheinbar mehrere Hämatokelen übereinander vorhanden sind. Besondere Abweichungen von dem allgemeinen Verhalten finden sich dann, wenn lange Zeit die Hämatokele bestand und besonders, wenn ausser dem Blut auch entzündliche Keime mit in die Bauchhöhle austraten. Dann kann es zur Vereiterung der Hämatokele kommen, und nur schwer ist es

möglich, ein derartiges Bild von einer abgekapselten Peritonitis zu unterscheiden. Weitere Complicationen entstehen dann, wenn der Hämatokelensack in den Darm oder die Scheide oder, seltener, in die Blase durchbricht. Bemerkenswerth ist es nur, dass secundär ein Durchbruch in die freie Bauchhöhle relativ selten, meist durch Traumen, Untersuchungen oder ärztliche Eingriffe bedingt ist.

Verschiedene präexistente Veränderungen können den gewöhnlichen Sitz der Hämatokele im DOUGLAS'schen Raum verändern.

Am häufigsten ist der stark seitliche Sitz des Tumors. Liegt die eine Tube fest in Adhäsionen, und ist nur die andere noch relativ frei, so ist ein derartiges Verhalten ohneweiters erklärlich, ja man muss betonen, dass bei der nothwendigerweise gewöhnlich anzunehmenden vorherigen Veränderung in der Bauchhöhle ein derartiger seitlicher Sitz keineswegs selten sein wird. Relativ selten ist dagegen die Haematokele anteuterina, auf deren Vorkommen eigentlich zuerst SCHRÖDER hingewiesen hat. Die Voraussetzung derselben ist völlige Obliteration des DOUGLAS'schen Raumes. Die Tube muss dann ausserhalb des ehemaligen DOUGLAS'schen Raumes liegen und damit die Möglichkeit gegeben sein, dass der Blutaustritt in die immerhin veränderte, aber auch relativ freie Bauchhöhle erfolgen kann.

In SCHRÖDER'S Fall fand sich der ganze Beckeneingang von dicken Lagen trockener, dunkelkirschrother Blutgerinnsel erfüllt; nach ihrer Entfernung kam man in eine faustgrosse Höhle, deren Grund mindestens bis zur Höhe des äusseren Muttermundes hinabreichte, deren hintere Wand von dem nach hinten und unten liegenden Uterus, respective den breiten Mutterbändern, deren vordere von der hinteren Wand der collabirten und der Symphyse eng anliegenden Blase gebildet wurde. Nach oben war die Höhle auf keine Weise durch eine Membran begrenzt, sondern die Blutcoagula lagen frei da. Der Uterus selbst war durch mehrere Pseudomembranen dicht an die hintere Beckenwand angelöthet; die zwischen den breiten, fibrösen Bändern befindlichen, miteinander zum Theil communicirenden Hohlräume waren mit Blut erfüllt, aus dem sich theilweise hellbraune, feste Fibrincoagula auf die Wände niedergeschlagen hatten. Der Boden des DOUGLAS-schen Raumes war schiefergrau gefärbt.

Für alle diese anatomischen Möglichkeiten wäre keineswegs nothwendig, dass die Tubenschwangerschaft die Ursache ist, sondern das ganze anatomische Verhalten ist dasselbe, wenn ganz ausnahmsweise unter den genannten Vorbedingungen aus anderer Ursache der Bluterguss erfolgte.

SÄNGER hat neuerdings die Wand von älteren Hämatokelen untersucht. Die innerste Schicht derselben wird durch feinfaseriges Fibrin dargestellt; in der Mittelschicht liegt ein breites, an Netzknorpel erinnerndes Maschenwerk, und in den äusseren Schichten kann man wellige, bandartige Züge unterscheiden. Von der lockeren Zwischensubstanz beginnt Gefässbildung, die bis zur Innenschicht vordringt. Es zeigt sich hieraus deutlich die langsame Entstehung des Blutergusses und die fortschreitende Gerinnung von aussen nach innen. Allmälig verdickt sich die Kapsel durch weitere Fibrinniederschläge auf der Innenseite. Die neu eindringenden Gefässe, welche aus den umgebenden Organen entstehen, führen zur langsamen Resorption und schliesslich zur Vernarbung.

SÄNGER unterscheidet übrigens weiter solitäre von diffusen Hämatokelen, doch halten wir diesen Unterschied nicht für so wichtig, um auf ihm besondere anatomische oder genetische Unterschiede zu construiren. Die solitären Hämatokelen sind späte Folgezustände früherer diffuser.

Ausnahmsweise wird man übrigens auch Hämatokelen finden können, in denen freie Blutung in die Bauchhöhle neben einer wenigstens grösstentheils abgekapselten Höhle vorhanden ist.

Das klinische Bild einer Hämatokele ist hiernach ohneweiters verständlich. Die Kranken sind früher relativ gesund gewesen, und plötzlich entsteht die Hämatokele. Irgend eine Veranlassung wird natürlich von jeder Patientin angegeben, und die Symptome charakterisiren sich durch die Anämie, den Druck der plötzlich entstandenen Geschwulst auf die Nachbarorgane und den Schmerz durch die Spannung in der Höhle. Von diesen Zeichen bleibt am längsten bestehen die Anämie und der Druck auf die Nachbarorgane, der dauernde Schmerz verschwindet immer mehr und mehr. In dem weiteren Verlaufe beobachtet man allmälig eine Abnahme aller Erscheinungen, die Patientinnen, welche zuerst über Schwindel, Ohnmacht, Uebelkeit u. s. w. klagten, erholen sich, ja man kann sie oft schwer im Bett halten, die weitere Resorption des ergossenen Blutes erklärt diese Verringerung der Symptome.

Abweichend hiervon kann man in anderen Fällen nicht verkennen, dass schmerzhafte Zwischenfälle die Erkrankung compliciren. Entsprechend dem oben Angedeuteten wird man eine Peritonitis circumscripta in Folge gleichzeitigen Eiteraustrittes vollkommen erklärlich finden und gleichzeitig dabei die Auftreibung des Bauches, die Schmerzhaftigkeit desselben, das Erbrechen und unregelmässiges Fieber beobachten können. Sicher kommt es bei Hämatokele zu dieser Complication. Im Allgemeinen rechnen wir auch diese Erscheinungen noch zu dem klinischen Bilde der Hämatokele. Besser thut man, von einer Combination der Hämatokele mit Perimetritis oder Peritonitis zu sprechen.

Von grosser Wichtigkeit ist es, dass fast bei allen Fällen der Erkrankung eine mehr oder weniger starke Blutung aus dem Genitalcanal mit dem Beginn der Erkrankung einsetzt. Während man früher diese Erscheinung durch Stauung in Folge des Druckes des Tumors zu erklären versuchte, hat sich allmälig unsere Ueberzeugung von der Wichtigkeit der Tubenschwangerschaft in der Aetiologie bewährt. Die Blutung erfolgt in erster Linie durch die Ausstossung der regelmässig bei Extrauterinschwangerschaft sich bildenden Decidua uterina. Nicht immer kann man die Haut reconstruiren, nicht immer die einzelnen Fetzen noch nachweisen, auch kann nach Ausstossung eines grossen Theiles der Decidua die Blutung noch andauern. Die sich wiederbildende Schleimhaut des Uterus ist eben krank. Eine zweite Quelle der Blutung ist aber auch hier die Tube selbst. Wenn man länger bestehende Tubenschwangerschaften genau untersucht, so findet man gar nicht selten zwischen Ei und Uterus die Tube durch Blut ausgedehnt und kann direct die Fortsetzung bis in den Uterus verfolgen. Besondere Symptome werden natürlich bei abweichendem anatomischen Verhalten der Hämatokele erklärlich, so insbesondere die Nachschübe der Erkrankung, das häufige Auftreten von Frösteln, wenn eben Peritonitis dabei ist, die Tenesmuserscheinungen, die vorübergehende Erleichterung im Befinden, wenn ein Durchbruch erfolgt, die Verschlechterung in dem Zustand, wenn dann der Abfluss stockt, doch sind alle diese Zeichen relativ von geringer Bedeutung, und man muss daran festhalten, dass in diesen abweichenden Symptomen sich irgend eine wichtige Complication darstellt, die zu eruiren Sache der exacten Diagnose ist.

Aus alledem geht aber hervor, dass im Allgemeinen mit der Hämatokele fieberhafte Erscheinungen nicht verbunden sind. Der Heilungsverlauf bei einer Hämatokele zieht sich gewöhnlich, selbst wenn keine erheblichen Nachschübe störend einwirken, über 6—10 Wochen hin. Als Residuen bleiben Verlöthungen der Tube übrig, Adhäsionsbildungen des Uterus mit der hinteren Wand des DOUGLAS'schen Raumes, Tubenverschluss etc. Man kann es erleben, dass chronisches Siechthum oder wenigstens mancherlei Beschwerden von der überstandenen Krankheit datiren.

Diagnose. Wie überhaupt in der Gynäkologie, so auch bei dieser Erkrankung, soll man im Wesentlichen aus dem objectiven Untersuchungsbefunde die Diagnose stellen und die Anamnese der Patientin höchstens zur Unterstützung der angenommenen Erkrankung mit heranziehen. Letzteres ist gerade deshalb besonders wichtig, weil die der Erkrankung vorausgegangene Extrauterinschwangerschaft keineswegs regelmässig aus den Angaben über die Vorgeschichte der Erkrankung zu entnehmen ist. Allerdings findet sich schon in den ersten Beobachtungen NÉLATON's vielfach die Angabe, dass Unregelmässigkeiten in der Menstruation dem plötzlichen Ausbruche der Erkrankung vorausgegangen sind. Aber wenn man diesen Angaben allein nur folgt und allein hieraus die Annahme der Genese aus Extrauterinschwangerschaft begründen will, so wird die Zahl der hieraus entstandenen Hämatokelen relativ zu gering. Des weiteren findet sich in der Anamnese der Hämatokelen oft genug die Mittheilung, dass die Erkrankung plötzlich entstanden ist. Dies stimmt aber nicht für alle Fälle und kann sowohl für, wie gegen die Diagnose Hämatokele verwerthet werden.

Weiterhin findet sich in der Angabe oft genug ein Trauma verzeichnet. Auch aus dieser Mittheilung ist ein sicherer Schluss auf die Erkrankung selbst nicht zu entnehmen. In der Genese haben wir überhaupt das Trauma nicht erwähnt. Es ist ja klar, dass, so gut wie eine beliebige Blutung in die Bauchhöhle ausnahmsweise einmal eine Hämatokele herbeiführen kann, auch ein Trauma, welches die Sexualorgane trifft, hierfür Veranlassung sein kann. Jedenfalls aber darf man aus der einfachen Angabe, dass ein Trauma der Erkrankung voraufgegangen ist, nicht ohne weiteres schliessen wollen, dass wirklich dieses Trauma die Ursache gewesen ist. Wenn man noch so sehr geneigt ist, die Aetiologie durch Trauma anzunehmen, so wird man jedenfalls zur Entstehung einer Hämatokele durch dasselbe bestimmte anatomische Veränderungen als gleichzeitig vorausbestehend annehmen müssen. So wenig wie allein ein Bluterguss in die Bauchhöhle ohne besondere Voraussetzung zur Hämatokele führt, so wenig ist dies beim Trauma der Fall. Es kommt hinzu, dass die Bedeutung des Traumas von den Patientinnen meist sehr gern angenommen wird, ohne dass man recht einsieht, wie das Trauma zu einer Gefässzerreissung bei ganz normalen Genitalien hat führen können.

Es ist ja ohne weiteres sicher, dass die combinirte Untersuchung z. B. bei einer Extrauterinschwangerschaft der frühen Zeit einmal zur Zerreissung des Sackes führen kann, aber abgesehen von diesem Trauma wird es sich in der Anamnese in der Mehrzahl der Fälle um Cohabitationen handeln, welche gern deshalb von den Frauen angeschuldigt werden, weil dieselben bei schon begonnener, aber noch nicht erkannter, weil noch symptomenloser, Erkrankung durch abnorme Schmerzempfindungen als Schädlichkeit empfunden werden. Aus diesem Grunde findet sich nicht selten die Angabe, dass stürmische oder zur Zeit der Menstruation ausgeübte Cohabitation die Ursache der Hämatokelen gewesen sind.

Trotzdem ist die Sache meist so aufzufassen, dass auch hier die Erkrankung schon im Beginne ihrer Ausbildung war, und jedenfalls wird für die differentielle Diagnose zwischen Hämatokele und anderen weiteren Erkrankungen die Angabe eines Traumas niemals von entscheidender Bedeutung werden können.

Aus all diesen Darlegungen geht der Werth der objectiven Untersuchung hervor. Man findet bei den reinsten Formen der Haematokele retrouterina den Uterus durch den Bluterguss stark nach vorn verlagert.

Die ursprüngliche Meinung war zwar, dass das in das Cavum Douglasii ergossene Blut den Uterus nach vorn vordränge und dann durch peritoni-

tische Membranen abgekapselt werde. SCHRÖDER wendete hiergegen Folgendes ein: Ein DOUGLAS'scher Raum existirt eigentlich nur ideell, da unter normalen Verhältnissen der untere Uterinabschnitt dem Rectum anliegt; eine nennenswerthe Capacität erlangt er erst dann, wenn Rectum und Blase völlig leer sind und der, der hinteren Blasenwand stets folgende Uterus sich von der vorderen Mastdarmwand entfernt. Nur im letzteren Falle werden in die Bauchhöhle ergossene Flüssigkeiten — die dorthin als dem beim Stehen und Liegen tiefsten Punkt derselben gravitiren — dort in grösserer Menge eindringen können. Dieselben sind niemals als Tumor fühlbar, weil sie dem andrängenden Finger ausweichen; genau dasselbe thun sie auch, wenn Blase und Mastdarm sich wiederum füllen. Nur wenn das Blut bereits coagulirt und völlig abgekapselt ist, ist ein Ausweichen unmöglich, und wird dann das Coagulum allerdings als Resistenz hinter dem Uterus zu fühlen sein; da dieses jedoch niemals mehr Raum einnehmen kann als das Fluidum, aus dem es sich abgeschieden, so kann dadurch unmöglich eine Raumbeschränkung im kleinen Becken und Dislocation der in demselben befindlichen Organe hervorgebracht werden. Der grössere Antheil des Ergusses bildet im Becken eine Lache, die bei starker Blutung und tiefer Stellung des Uterus seinen Fundus überragen und sogar in die Excavatio vesicouterina überfliessen kann. Auf dieser Lache schwimmen die Därme, die mit einander verklebt sind und im Verein mit Pseudomembranen, die dann natürlich auch vom Rectum an die vordere Bauchwand ziehen können, das Dach einer Höhle bilden, die den Bluterguss enthält. Erst in diesem Moment wird derselbe auch von aussen oder bei der combinirten Untersuchung als Tumor fühlbar, während er vorher nicht nachweisbar war. Ist der DOUGLASsche Raum aber einmal von der übrigen Bauchhöhle abgeschlossen, und tritt nun ein Nachschub der Blutung ein, oder war die Ueberbrückung in Folge älterer Perimetritis bereits primär vorhanden und erfolgte gleich der erste Erguss in die so gebildete Höhle oder in einen schon bestehenden retrouterinen Tumor (perimetritisches Exsudat), dann wird er sich, da er nicht entweichen kann, durch Dehnung der deckenden Membran, Compression des Rectums und besonders Vordrängung des Uterus nach vorn und oben Raum schaffen und so den typischen klinischen Befund der Haematokele retrouterina hervorrufen. Erfolgt eine neue Blutung über der Decke des Tumors, so wird diese in gleicher Weise sich abkapseln und werden auf diese Weise mehrfächerige Blutkysten gebildet werden können.

Die Verdrängung des Uterus nach vorn ist also ohneweiters ein sicheres Zeichen für die völlige Abkapselung der Hämatokele. Von der Vagina aus fühlt man die Portio in die Höhe geschoben und dicht hinter der Symphyse liegend, und die combinirte Untersuchung zeigt den Uterus dicht hinter der vorderen Bauchwand gelagert, meist nach einer oder der anderen Seite leicht abgewichen und meist so, dass die eine Kante des Uterus, welche der erkrankten, respective schwangeren Tube entspricht, etwas tiefer steht, als die gesunde Seite. Die untere Peripherie des Tumors, der hinter dem Uterus liegt, wölbt sich als ein praller, völlig glatter Tumor in die Scheide vor, die Wand fühlt sich meist ganz glatt an, und erst wenn Resorptionsvorgänge oder die geschilderten Niederschläge der Coagula auf der unteren Peripherie zu Stande kommen, fühlt man die für den Uebergang in das Bindegewebe und die Vernarbung charakteristischen diffusen Infiltrationen. Die obere Begrenzung der Hämatokele fühlt sich im Gegensatz dazu uneben und relativ unklar an, d. h. je nach dem Füllungszustand der den Tumor begrenzenden Darmschlingen erscheint er vergrössert oder etwas verkleinert. Nicht selten überragt die obere Kuppe des Tumors den Uteruskörper, auch ist an derselben ein oder ein anderer härterer Körper palpabel, der sich als leicht knollige Unebenheit darstellt. Man muss sich vorstellen,

dass hier die Tube oder das vergrösserte Ovarium die anatomische Grundlage der Erscheinung bildet.

Gleichzeitig findet man den Uterus mehr oder weniger vergrössert, auch geht aus den Genitalien deutlich Blut ab.

Dieser Untersuchungsbefund kann natürlich in verschiedener Weise variiren. Es kommt vor, dass der Tumor nur seitlich sitzt, dass der Boden des Douglas'schen Raumes nicht so stark vorgewölbt wird, weil alte Verlöthungen bestanden, oder weil der erste Bluterguss schon in der Resorption begriffen war, als ein stärkerer Nachschub die Veränderungen bedingte. Auch kann die obere Peripherie des Tumors an einzelnen Stellen ganz glatt und scharf begrenzbar erscheinen. Das kommt dadurch zu Stande, dass, sei es die vergrösserte Tube oder eine zufällig bestehende gleichzeitige Ovarialschwellung, von dem Bluterguss nach oben gehoben wird und durch diese Gebilde, anstatt von den Darmschlingen, die Wand begrenzt wird. Noch weiter kann das Bild der Hämatokele sich dann ändern, wenn bei früherer Obliteration des Douglas'schen Raumes der Bluterguss nur auf und vor dem Uterus liege (Haematokele anteuterina). Je länger der Process bestanden hat, um so schwieriger wird natürlich die Diagnose, ja es kann schliesslich unmöglich sein, ein in der Resorption begriffenes intraperitoneales Exsudat oder einen tubo-ovariellen Tumor mit Adhäsionsbildungen mit Sicherheit von einer Hämatokele zu unterscheiden. Auch können alle Complicationen, welche vor dem Ausbruch bestanden, mehr oder weniger den Untersuchungsbefund ändern. Eine klare Diagnose der Hämatokele wird daher nur im Beginn der Erkrankung und bei ganz typischem Sitz mit Sicherheit möglich sein. Will man mehr erreichen in zweifelhaften Fällen, so ist theoretisch die Probepunction gewiss ein zweckmässiges Mittel. In praktischer Beziehung dagegen bewährt sich diese Methode nicht so, wie man denken sollte. Die Vorwürfe, welche man derselben nämlich stets machen muss, gründen sich darauf, dass schliesslich doch nur die Unterscheidung von flüssigen oder eiterigen Exsudaten in Frage kommt; wenn man aber die Anatomie gerade der complicirten Fälle von Exsudationen sich vor Augen führt, so sind es doch diejenigen Fälle, in denen Schwielenbildung die untere Wand des Tumors begrenzt, und hier wird die in den Tumor eindringende Nadel, selbst wenn die Hauptmasse des Tumors von Eiter gebildet wird, einmal Blut ergeben können, und ebenso wird es möglich sein, dass selbst bei einer Hämatokele durch die Canüle nichts sich entleert, weil man nur in den coagulirten Theil der Hämatokele gelangt. Weiter muss man bedenken, dass in der Probepunction bei Hämatokele ein nicht ganz gleichgiltiger Eingriff vorliegt. Es ist oft genug vorgekommen, dass an die Punction sich Fieber anschloss und eine Vereiterung oder Verjauchung des Tumors entstand, sei es, dass Infectionskeime mit dem Troicar eingeführt wurden, sei es, dass derselbe im Tumor einen von der Blutmasse noch abgekapselten Eiterherd traf. Wenn man daher zur Probepunction sich entschliesst, so soll man sich darüber klar sein, dass man eventuell durch die diagnostische Operation eine Schädlichkeit der Patientin zufügt, welche dann die Indication abgiebt für operative Eingriffe, welche an sich durch die Erkrankung vielleicht noch nicht indicirt waren. Wenn man aber überhaupt in der Erkrankung eine Indication zum Einschreiten erblicken muss, so ist die Frage, ob der Tumor aus eitrigem oder blutigem Inhalt besteht, relativ von geringfügigem Werth, und nur für bestimmte Fälle, in denen die Frage zur Entscheidung steht, ob man durch Laparotomie oder durch Incision von der Scheide die Erkrankung angreifen soll, wird daher die Probepunction von Bedeutung werden. Hier ist sie aber dann mehr ein Theil der operativen Therapie als der allgemeinen Diagnostik.

Man hat in neuerer Zeit ferner versucht, durch die Urobilinurie die Entscheidung zu geben, ob in dem vorliegenden Fall der Inhalt des Tumors Blut oder Eiter ist. Die Schwierigkeit des chemischen Nachweises gerade von Urobilin macht es erklärlich, dass das Verfahren bisher wenig Anklang fand, und von besonderer Bedeutung ist es, dass neuerdings insbesondere von MANDRY gezeigt wurde, dass keineswegs regelmässig bei Hämatokelen Urobilinurie besteht. Wir sind damit schon in die differentielle Diagnostik gekommen. In dieser Beziehung ist es natürlich klar, dass eine grosse Zahl von Erkrankungen hierbei mit berücksichtigt werden könnte. Gewiss ist diesem oder jenem der Irrthum vorgekommen, dass eine Hämatokele als Retroflexio uteri gravidi angesehen wurde, auch wird ein im DOUGLAS'schen Raum liegender Ovarientumor einmal als Hämatokele angesprochen werden.

Es kann aber unseres Erachtens nach nicht die Aufgabe der differentiellen Diagnose sein, alle diejenigen Fälle zu besprechen, welche durch genügende Technik in der combinirten Untersuchung fortfallen. Von Bedeutung ist die Untersuchung zwischen exsudativen Ergüssen gegenüber der Hämatokele. Auch hier ist für die Unterscheidung der objective Befund oft am wichtigsten. Je mehr die ganze Umgebung und nicht blos die obere Peripherie des Tumors die für Exsudate charakteristischen diffusen Grenzen darbietet, umsomehr wird man an Entzündungen denken. Der gleichzeitige Blutabgang aus den Genitalien ist ferner bedeutungsvoll, und bei längerer Beobachtung muss die Entscheidung aus der Temperaturbewegung mit entnommen werden. Ein grosses Exsudat, welches den Uterus in der Weise nach oben verdrängt, wie für die Hämatokele geschildert, wird kaum jemals ohne Fieber bestehen. Besonders trifft dies dann zu, wenn man häufig genug die Temperatur der Patientinnen bestimmt. Aber eine völlig sichere Entscheidung kann deshalb nicht getroffen werden, weil, wie erwähnt, die Hämatokele in Folge von Austritt fiebererregender Keime aus der Tube auch Fieber bewirken kann; ja die Hämatokele ist ja in gewissem Sinne regelmässig combinirt mit Peritonitis, und wenn man daher bei einem fieberhaften Process blutiges Exsudat entleert, so hat man eine Combination von Hämatokele mit Peritonitis, sei es, dass mit der Bildung des Blutergusses auch Peritonitis begann, sei es, dass in ein Exsudat hinein eine Blutung erfolgte.

Wichtiger als diese Unterscheidung ist die Trennung von der frühzeitigen extrauterinen Schwangerschaft. Sie ist deshalb so schwer, weil ja schliesslich in der grossen Mehrzahl von Fällen die Hämatokele auf Extrauterinschwangerschaft zurückgeführt werden musste, und wir daher nicht zwei ganz verschiedene Processe von einander zu unterscheiden haben, sondern in gewissem Sinne nur zwei Stadien derselben Erkrankung. So lange aber eine Extrauterinschwangerschaft noch in der Tube oder auch im Ovarium sitzt, wird sich ein Unterschied geltend machen können. Exsudat und präformirter Tumor geben eben bei der combinirten Untersuchung einen ganz verschiedenen Befund, und die meisten Schwierigkeiten entstehen doch nur dann, wenn nach dem Tode der Frucht zu relativ frühen Zeiten der Schwangerschaft Processe in der Umgebung sich abspielen, die im Wesentlichen mit Bluterguss einhergehen. So hat man es auch hier mit Combinationen der beiden Vorgänge zu thun, bei denen man nicht ohneweiters sagen kann, was als Hauptkrankheitsbild gelten soll, ob die noch in der Tube befindliche Schwangerschaft oder der das Fimbrienende umgebende Bluterguss.

Die Schwierigkeiten der differentiellen Diagnose werden um so grösser, je mehr sich die Extrauterinschwangerschaft in ihrem Verlauf mit Adhäsionsbildungen in der Umgebung vergesellschaftet. Auch die Schnelligkeit der

Entstehung, die dringenden Symptome werden nicht immer zur Entscheidung herangezogen werden können; in einem extrauterinen Fruchtsack kann es hineinbluten und dadurch eine plötzliche Vergrösserung des Fruchtsackes zu Stande kommen, welche die Annahme einer Hämatokele veranlassen könnte. So klar der Unterschied daher bei ausgebildeter Hämatokele, respective bei noch in der Tube sitzender Schwangerschaft ist, so schwierig kann bei Complicationen einer Extrauterinschwangerschaft die Trennung werden.

Der frühere Versuch, in diesen Fällen durch die Untersuchung der Schleimhaut des Uterus zu entscheiden, ob eine Hämatokele oder Extrauterinschwangerschaft vorliegt, ist deshalb mit Recht aufgegeben worden, weil eben in beiden Fällen das Endometrium Schwangerschaftsveränderungen zeigen kann. Wir begrüssen das Aufgeben der diagnostischen Auskratzung zu diesen Zwecken deshalb mit besonderer Befriedigung, weil die Auskratzung bei Hämatokelen wie bei Extrauterinschwangerschaft keineswegs gefahrlos ist. Möglich ist weiterhin eine Verwechselung mit retrouterinen Tumoren: Fibroiden am Cervix uteri, kleinen Ovarienkysten und Carcinomen, die im DOUGLAS'schen Raume sitzen. Die ersten beiden können durch Hyperämie oder bei Intercurrenz von Entzündung die Kysten auch durch Blutung in ihre Höhle plötzlich stark schwellen, oder sich unter der Einwirkung irgend welcher Reize schnell entwickeln; doch giebt die Consistenz, der Verlauf der Affection, der Nachweis anderer Fibroide am Uterus, das Auftreten von Kachexie gewöhnlich genügende diagnostische Momente an die Hand.

In Frage kommt auch die Retention von Blut im verschlossenen Abschnitt eines doppelten Genitalcanals. Der seitliche Sitz des Tumors in diesem Falle; sein tiefes Herabtreten, besonders wenn Duplicität der Vagina besteht; das charakteristische Aufgehen der einen Muttermundslippe in der Wand desselben; die dadurch bedingte Veränderung des Muttermundes, der in eine sagittal stehende, halbmondförmige, mit der Concavität nach der Geschwulst gerichtete Spalte verwandelt wird; der Nachweis, dass der offene Uterus alle Charaktere eines Uterus unicornis hat, können die Diagnose ermöglichen. Auch die Anamnese ergiebt meist in regelmässigen Perioden erfolgendes, schubweises Wachsen des Tumors unter wehenartigen Schmerzen zur Zeit der Catamenien (cf. Uterus). Wenn man nur die Möglichkeit des Vorhandenseins einer Bildungsanomalie sich vergegenwärtigt, wird es bei aufmerksamer Untersuchung wohl stets gelingen, Irrthümer zu vermeiden.

Endlich kann die unten zu besprechende Blutung in das Beckenbindegewebe mit der Hämatokele verwechselt werden, doch wollen wir auf diesen Punkt bei der Besprechung des Hämatoms eingehen.

Man verwerthet übrigens gern für die differentielle Diagnose von nicht Blut enthaltenden Tumoren und der Hämatokele die bei letzterer vorkommende Anämie. Wir rathen in dieser Beziehung, auf dieses Symptom nicht zu viel Werth zu legen. Im Beginn der Erkrankung trifft es ja zu, doch kann bei Hämatokele die plötzliche Entstehung fehlen, und so stelle ich die Anämie nur dann als ein werthvolles Symptom hin, wenn schon ohneweiters das ganze Krankheitsbild klar ist. Zur differentiellen Diagnose aber soll man nicht zu viel Werth darauf legen, weil die Zeichen der Anämie von fieberhaften Schwächezuständen sich nicht immer trennen lassen.

.Für die differentielle Diagnose bei Beginn der Hämatokele kommt noch die Frage in Betracht, wie weit der eclatant vorhandene Bluterguss als ein frei in die Bauchhöhle erfolgter und daher sich nicht begrenzender anzusehen ist, und wieweit man es bei den schweren shockartigen anämischen Erscheinungen mit dem Beginn einer sich abkapselnden Blutung zu thun hat. Die Entscheidung wird zum Theil durch den gynäkologischen

Untersuchungsbefund, zum Theil nach allgemeineren Gesichtspunkten zu treffen sein. Bei einer typischen Haematokele retrouterina findet man stets einen abgekapselten Tumor. Im Gegensatz dazu ergiebt sich ein völlig negativer Befund bei freiem Erguss. Man kann eben das Blut, so lange es dem untersuchenden Finger noch ausweichen kann, nicht als Tumor erkennen. Findet man den letzteren, so soll man auch bei schweren Erscheinungen eine Hämatokele annehmen; findet man hierbei aber nichts, so liegt ein freier Bluterguss vor. Auch die Schwierigkeiten, die dann erwachsen, wenn zwar ein kleiner Tumor palpabel ist, können wir heutzutage nicht mehr sehr gross anschlagen. Man muss, wenn man bei schweren Erscheinungen eine Hämatokele annehmen will, einen einigermassen so grossen Tumor fühlen können, dass durch die Grösse des Tumors die Anämie erklärlich wird.

Die allgemeinen Gesichtspunkte, welche bei dieser differentiellen Diagnose in Frage kommen, würden wir so formuliren können, dass bei der Annahme einer Hämatokele die Patientin sich nicht verbluten darf. Liegt also nach dem ruhigen Urtheil des beobachtenden Arztes in dem Verlauf eine direct das Leben bedrohende Anämie vor, so soll man einen freien Bluterguss annehmen. Ist ärztliche Hilfe von vornherein bei einem derartigen Fall vorhanden, so muss man verlangen, dass unoperirt eine Frau an einem freien Bluterguss heutzutage nicht mehr sterben darf. Droht das letztere, so muss man trotz scheinbarer Abkapselung eine freie Blutung annehmen.

Am unwichtigsten in der Diagnose ist die Frage, aus welcher Quelle die Blutung stammt. Liegt eine Hämatokele wirklich vor, so thut man am besten, eine Extrauterinschwangerschaft als anatomische Ursache anzunehmen.

Die Prognose der Haematokele retrouterina ist im Allgemeinen als günstig zu bezeichnen. Das ausgetretene Blut wird resorbirt und die Residuen der Erkrankung brauchen keine Symptome zu machen.

Immerhin muss man wissen, dass fieberhafte Störungen eine Vereiterung oder Verjauchung des Tumors andeuten können, durch welche die Prognose völlig geändert wird. Zwar kommt es auch zur Resorption eiteriger Exsudate; da es sich aber hierbei dann um recht differente Substanzen handelt, da dann der Durchbruch in die Nachbarorgane möglich ist, so muss man, sobald fieberhafte Processe sich mit einer Hämatokele vergesellschaften, den spontanen Heilungsvorgang nicht mehr mit der Sicherheit erwarten, wie es bei einem Bluterguss sonst berechtigt wäre.

Das Auftreten auch wiederholter Nachschübe ist für die Prognose nicht weiter bedenklich. So lange es sich nur um Blutung handelt, und so lange nur bei ausgebildeter Hämatokele äussere Schädlichkeiten abgehalten werden, wird die Prognose nicht alterirt. Richtig ist es, dass die Resorption des ergossenen Blutes langsam erfolgt, und für die arbeitende Classe der Bevölkerung kann hierin eine so erhebliche materielle Schädigung liegen, dass auf alle Weise eine Abkürzung des Processes erwünscht wäre. Das Gleiche wünscht Arzt und Patientin in der heutigen Zeit nur allzu leicht. Die glänzenden Erfolge der operativen Gynäkologie sind die Ursachen, aus denen in solchen Fällen immer weiter gehende Forderungen an die Operateure gestellt werden. Wenn wir derartige Ansprüche auch nicht vollständig zurückweisen können, so muss die Operation gerade bei der Hämatokele nur in einem Eingriff bestehen können, der an sich die Prognose nicht beeinträchtigt.

Durch die zufälligen, vielleicht recht unbequemen Erscheinungen der Compression der Nachbarorgane wird übrigens der schliessliche günstige Ausgang nicht irgendwie alterirt.

Für die Therapie hat man entsprechend der oben auseinandergesetzten Prognose daran festzuhalten, dass an sich bei klarer Diagnose »Hämatokele« die Aufgabe nur darin besteht, die Schädlichkeiten von der

Patientin fernzuhalten und die langsame Resorption zu unterstützen, sowie die subjectiven Beschwerden zu lindern. Ruhige Bettlage, Eisblase auf den Leib und die Darreichung von Opiaten sind daher die Hauptvorschriften. Je besser das Allgemeinbefinden nach dem zuerst stürmischen Beginn wird, desto schwerer ist es oft, die Patientin so ruhig zu halten, wie geboten ist; dass hier im einzelnen Fall, schon um die Geduld der Patientin nicht auf eine zu harte Probe zu stellen, dieses oder jenes interne Mittel oder ein oder das andere Medicament, von der Scheide angewendet, nothwendig werden kann, ist klar; im Beginn wird es sich innerlich wesentlich um die Darreichung von Säuren handeln, in die Vagina wird man Suppositorien aus Opium, Morphium, Ichthyol, Jodoform etc. einführen lassen. Ein erheblicher Erfolg dieser Therapie ist wohl nur selten. Das Bett darf die Patientin erst verlassen, wenn der Tumor im Wesentlichen resorbirt ist. Zieht sich dieser Process auch sehr lange hin, so ist diese Vorsicht doch dringend geboten. Nur zu leicht benutzen die Patientinnen die relative Freiheit, um sich Schädlichkeiten auszusetzen, welche einen neuen Nachschub der Blutung bedingen können, oder, wie wir es selbst erlebt haben, noch nachträglich zu Ruptur in die freie Bauchhöhle führen. Die schliesslich übrig bleibenden Residuen einer Hämatokele wird man nicht anders behandeln, wie die Reste einer Beckenperitonitis. Schwere Symptome, welche sich hier geltend machen, können noch nachträglich die Indication zur Entfernung der Anhänge darstellen, doch handelt es sich dann nicht mehr um eine für Hämatokele specifische Therapie.

Es ist ohneweiters klar, dass bei dem so langsamen Verlauf der Resorption der Hämatokelen die verschiedensten Versuche gemacht sind, die Heilungsdauer abzukürzen. Die Erfolge, welche wir selbst ebenso wie Andere, insbesondere ZWEIFEL und KÜSTNER, erreicht haben, haben uns aber nicht überzeugt, dass an sich in der Haematokele retrouterina eine Erkrankung vorliegt, welche operatives Einschreiten erheischt. Erfolge, welche der einzelne geübte Operateur hier erzielt, würden sich bei allgemeiner Anwendung direct in das Gegentheil umwandeln, und auch jetzt noch können wir SCHRÖDER'S Urtheil nur unterschreiben, dass durch die Incision von der Vagina z. B. die Heilungsdauer nicht wesentlich abgekürzt wird, und die Technik der Laparotomie, wenn man sie principiell bei jeder Hämatokele anwenden wollte, kann recht erhebliche Schwierigkeiten darbieten, so dass trotz der sonst guten Prognose des Bauchschnittes in ihm gerade hier eine Gefährdung vorliegt. Ganz anders steht es natürlich, wenn Complicationen das Krankheitsbild stören. Dann ist nicht der Hämatokele wegen, sondern in Folge der eingetretenen Störungen das operative Einschreiten dringend geboten.

Der Weg, auf dem man hierbei vorzugehen hat, ist von den Symptomen abhängig. Muss man aus dem dauernden Fieber darauf schliessen, dass Vereiterung oder Verjauchung droht und deshalb einschreiten, so ist die Eröffnung der Hämatokele von der Vagina aus das sicherste Verfahren. Man macht auf der Scheidenschleimhaut dort, wo der Tumor sich am meisten vorwölbt, eine breite Incision durch die ganze Wand der Scheide. Dann gelingt es leicht, stumpf mit dem Finger bei combinirter Operation, indem die äussere Hand auf der Kuppe des Tumors liegt, in denselben hineinzugelangen. Die so gesetzte Oeffnung erhält man durch die Einlegung eines Drainrohres oder Jodoformgaze offen. Muss man dagegen zu früher Zeit die Hämatokele wegen schwerer Anämie, die immer wieder folgenden Nachschüben ihre Entstehung verdankt, also wegen Blutung, sich zum Einschreiten entschliessen, so ist die Laparotomie das beste Verfahren, ebenso wie wir sie ja für nothwendig erklärten, wenn nicht sicher die Abkapselung des Blutergusses im Beginn sich ergiebt.

Die Laparotomie ist ferner dann als das richtigere Verfahren anzusehen, wenn man wegen der zu langsamen Resorption oder wegen zu häufiger Recidive oder wegen bedrohlicher Allgemeinerscheinungen bei Hämatokele überhaupt eine Operation für angezeigt hält. Die Laparotomie ergiebt dann ohneweiters völlig klare Verhältnisse, sie setzt uns in den Stand, mit Sicherheit die Quelle der Blutung in der erkrankten Tube zu entfernen, und führt voraussichtlich in der kurzen Zeit von 14 Tagen zu völliger Heilung. Die Gefahr des Eingriffes ist bei sicherer Durchführung der Aseptik nicht übermässig hoch anzuschlagen, und jedenfalls fällt die Schwierigkeit der Incision von der Scheide vollkommen weg, welche darin besteht, dass man einen Theil der Hämatokele etwa nicht miteröffnet, und dass man zu Nachoperationen schliesslich gezwungen wird, welche sich aus der unvorhergesehenerweise mit der Incision von der Scheide verbundenen Heilung vergesellschaften können. Die Eröffnung des Peritoneums von dem Septum vesico-uterinum aus, wie sie neuerdings Dührssen vorschlägt, ist gerade für diese Fälle nicht sehr zweckmässig. Die Voraussetzung für derartige Operationen ist doch die Möglichkeit, die erkrankten Theile sich gut zugänglich zu machen. Dies mag mit dem Uterus, wenn auch mühsam, bei der Hämatokele gelingen, ist dagegen mit der Tube an allen seitlichen Theilen mit Sicherheit nicht möglich. Hier kommt es aber gerade auf die Sicherheit und Schnelligkeit der Operation besonders an, und wenn anders man überhaupt sich zum Eingriff entschliesst, so soll man wenigstens den Weg wählen, der eine gute Uebersicht der erkrankten Gewebe ermöglicht.

Aus dem Gesagten geht aber hervor, dass wir die Laparotomie jedenfalls nur in ausnahmsweisen Fällen für angezeigt halten können.

Die Therapie der uncomplicirten Hämatokele sei expectativ. Tritt Fieber hinzu und erreicht dasselbe einen bedrohlichen Grad, so eröffne man mit dem Messer die Hämatokele von der Scheide. Liegt in der Anämie oder in den steten Nachschüben die Bedrohung des Lebens, so ist die Laparotomie geboten.

Als Hämatom bezeichnet man im Gegensatz zur Hämatokele den Bluterguss in das Ligamentum latum.

Der frühere Streit, ob man alle Hämatokelen als primär subperitoneal aufzufassen habe, kann jetzt als erledigt betrachtet werden. Wir wissen, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Blutergüsse intraperitoneal sitzen, dass aber ausnahmsweise ein Bluterguss auch einmal in das Bindegewebe des Ligamentum latum erfolgen kann. Der erste durch die Section nachgewiesene Fall dieser Art stammt von Kuhn. Das Peritoneum wird hierbei von seiner Unterlage in weiter Ausdehnung abgehoben. Das Extravasat verhält sich völlig analog einem parametritischen Exsudat. Auch von der hinteren Fläche des Uterus kann das Peritoneum abgehoben werden; von der einen Seite kann der Bluterguss auf die andere übergehen, er kann sich in den paravaginalen Raum hineinsenken, auch auf die Fossa iliaca hinaufreichen. Die Wandungen derartiger Höhlen sind natürlich viel dünner, als die der Hämatokele, weil sie nur aus dem unveränderten Peritoneum selbst zu bestehen brauchen. Die Erklärung der extraperitonealen Blutergüsse geht gleichfalls in vielen Fällen auf die Tubenschwangerschaft zurück. Bekanntlich liegt ja die untere Fläche der Tube so unter dem Peritoneum, dass sie bindegewebig begrenzt wird. Erfolgt daher die Verletzung der Wand der schwangeren Tube an dieser Stelle, so ist es ohneweiters klar, dass der Erguss in das Bindegewebe erfolgt. Der Process, durch den die Tubenschwangerschaft das Bindegewebe erreicht, braucht nicht jedesmal die Ruptur zu sein, es kann ebenso gut bei dem Wachsthum die Wand auseinanderweichen, also eine Usur zu Stande kommen; während am Peritoneum dann oft eine Sicherung dadurch

erfolgt, dass mit der Schwangerschaftshypertrophie auch das Peritoneum wächst, weicht das Bindegewebe sehr viel leichter auseinander, ja wir kennen direct in der intraligamentären Entwicklung der Tubenschwangerschaft eine Wachsthumsrichtung, welche direct als zur Hämatombildung disponirend angesehen werden muss. Wie weit ausser der Tubenschwangerschaft anderweite Processe als ätiologisch wichtig für das Hämatom aufgefasst werden müssen, lasse ich dahingestellt. Es ist ja sehr leicht, hier theoretisch eine Hyperämie zur Zeit der Menstruation, Varicositäten in den breiten Mutterbändern, Hämatome der Ovarien als disponirend zu bezeichnen, auch ist es gewiss stets möglich, in der Anamnese ein Trauma zu erfahren, sei es, dass eine übermässige Anstrengung der Bauchpresse bei schwerer Defäcation oder sexuelle Excesse diese darstellen sollen. Der anatomische Nachweis des Schwangerschaftsproductes in einem Bluterguss ist keineswegs immer leicht; besonders wenn derselbe längere Zeit bestanden hat, wird in dem Coagulum eine Chorionzotte sich schwer nachweisen lassen. In dieser Beziehung ist es immerhin bedeutungsvoll, dass auch das Hämatom der Tube nicht ohneweiters anatomisch sich als Schwangerschaftsproduct ergiebt. Die Coagulationsbildungen und Fibrinniederschläge können gewiss die Form der Chorionzotten vortäuschen und zu falschen Schlüssen Veranlassung werden. Viel wichtiger aber ist es, dass die Chorionzotten selbst sehr weit auseinandergedrängt werden, und dass ihr Auffinden in einem grossen Bluterguss wirklich auf Schwierigkeit stossen kann. Die Oeffnung in der Tube endlich kann sich nach gewisser Zeit vollkommen schliessen, und auch dieser Nachweis fällt dann fort. Auf alle Weise ist der exacte Nachweis der Tubenschwangerschaft bei Hämatomen noch schwieriger als bei Hämatokelen, und wenn schon für die letzteren der Nachweis so viel Mühe machte, so wird man es verstehen, dass auch bei Hämatomen der gegründete Verdacht besteht, dass sie auf Schwangerschaft beruhen, wenn auch der genaue Nachweis sich bisher nicht in allen Fällen erbringen lässt.

Hämatome sind bisher selten der Gegenstand exacter anatomischer Untersuchungen geworden, sie sind meist ein zufälliger und unerwarteter Befund gewesen in Fällen, in denen man aus anderen Gründen eine Laparotomie vornahm. Sie haben bisher principiell nur wenigen die Veranlassung zur Laparotomie gegeben. A. Martin hat in einzelnen Fällen die Laparotomie vorgenommen, doch gerade in diesen Fällen vermissen wir eine genauere anatomische Untersuchung. Wir bleiben daher bei allen Fällen von Hämatokele wie Hämatom geneigt, in der Extrauterinschwangerschaft ein sehr wichtiges, wenn nicht das einzige ätiologische Moment zu erblicken. In beiden Fällen kann man nicht leugnen, dass auch eine andere Entstehung möglich ist. Hier wie da aber betonen wir, dass der Nachweis anderer Ursachen einwandsfrei nicht erbracht ist.

Der Verlauf des Blutergusses in das Ligamentum latum ist im Wesentlichen derselbe, wie der der Hämatokele. Die Resorption geht ebenso vor sich und kann ausnahmsweise ebenso durch zufällig hinzutretende Keime gestört werden.

Für die Diagnose müssen wir betonen, dass die Erkenntniss, dass es sich um einen Bluterguss handelt, relativ leicht gelingt. Sicher aber den Nachweis zu erbringen, dass der Tumor extraperitoneal gelagert ist, wird nur in einzelnen Fällen möglich sein. Aus dem seitlichen Sitz des Tumors darf man nicht schliessen wollen, dass es ein Hämatom ist. Auch Hämatokelen können in Folge vorheriger Abkapselung der Bauchhöhle anders als in der Mittellinie ihren Sitz haben. Für ganz klare Verhältnisse ist ein Zeichen des Untersuchungsbefundes vielleicht von Werth, welches sich uns überhaupt bei der Frage, ob ein Erguss oder Exsudat intraligamentär oder intraperitoneal sitzt, bedeutungsvoll erwies. Die untere Fläche jedes intra-

peritonealen Ergusses muss wenigstens im Beginn eine glatte Vorwölbung zeigen, die obere Fläche unklare Grenzen darbieten in Folge von Darmadhäsionen; im Gegensatz dazu hat das Hämatom, wie übrigens auch das parametritische Exsudat, wenn es ohne Adhäsionsbildung besteht, die glatte, deutlich palpirbare peritoneale Oberfläche nach oben; nach unten zu ist aber der Uebergang in das Bindegewebe diffus, undeutlich, mit Ausläufern in das Gewebe etc. Es trifft dies natürlich nur für einfache Fälle zu, ist aber in solchen ein werthvoller Hinweis für die Diagnose.

Auch beim Hämatom ist die Prognose gut. Der regelmässige Ausgang ist die Resorption. Eine nachträgliche Ruptur in Folge erneuter Blutung ist selten, eine Vereiterung oder Verjauchung, welche sich natürlich in fieberhaften Bewegungen kundgiebt, ist entschieden seltener als bei der Hämatokele.

Dem entsprechend soll man auch beim Hämatom nur weitere Schädlichkeiten von der Patientin fernhalten, die Symptome zu lindern versuchen und im Wesentlichen abwarten. Ein Grund zum Einschreiten findet sich in erster Linie wieder in der Vereiterung. Hier wird die Incision von der Vagina in den meisten Fällen das richtige Verfahren darstellen, weil die Blutung sich nach der Scheide zu senkt und je nach dem Sitz von der vorderen oder hinteren Fläche erreichbar wird. Nur ausnahmsweise sitzt der Erguss sehr hoch. Dann wird man oberhalb des Ligamentum Pouparti subperitoneal (Pozzi beschreibt diese Operation als Laparotomie souspéritonéale, ich als typische Parametritisoperation) zum Erguss vordringen und ihn eventuell nach der Scheide drainiren. Findet sich ohne Fieber in der prallen Füllung, in dem starken Wachsthum, in den wiederholten Nachschüben oder in der Blutung in die freie Bauchhöhle ein Grund zum Einschreiten, so ist auch hier die Laparotomie der Incision von der Scheide aus bei weitem vorzuziehen. Die Klarheit der Uebersicht vereinigt sich mit der schnellen Möglichkeit der radicalen Heilung und dem kurzen Heilungsprocess. Immerhin aber ist auch beim Hämatom der operative Eingriff nur die Ausnahme.

Als Thrombus vulvae et vaginae bezeichnet man den Bluterguss, der in das Bindegewebe, welches die Scheide umgiebt, oder in die grosse Labie erfolgt. Die Entstehung dieses Blutergusses geht in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf die Geburt zurück. Varicen, welche sich in der Vulva gebildet haben, die reichlichen Venengeflechte in der Umgebung der Scheide, zerreissen unter der Schleimhaut in Folge des vermehrten Druckes durch die Anwendung der Bauchpresse. Nur ausnahmsweise wird ein operativer Eingriff die Veranlassung hierfür darstellen. Die Quetschung, welche etwa die Zange ausübt, und welche wohl zu submucösen Venenzerreissungen Veranlassung werden kann, wird im Allgemeinen wohl auch die Oberfläche der Schleimhaut zerstören, so dass das Blut nach aussen abfliesst. Immerhin aber kommt es vor, dass die äussere Verletzung mit der inneren nicht übereinstimmt, so dass mit einer Verletzung auch einmal ein Thrombus sich vergesellschaften kann. Uebrigens sind dies gerade Fälle, in denen es nachträglich noch zur Vereiterung kommen kann, weil langsam von der äusseren Wunde aus die Keime zum Thrombus gelangen.

Die Entstehung erfolgt übrigens hier meist direct, so dass schon während der Geburt der Erguss sich ausbildet; seltener ist der Verlauf der, dass die vielleicht kleine Venenverletzung erst nachträglich zur Ausbildung des Ergusses führt.

Ausserhalb der Geburt ist ein Thrombus der Vagina und der Vulva nur sehr selten. Die Ursache besteht wohl jedesmal in einem directen Trauma, sei es, dass dasselbe mit sexuellen Excessen, besonders in Folge von solchen bei sexuellen Psychosen der Männer, in Verbindung steht,

sei es, dass eine grobe Gewalt ausnahmsweise einmal die Vulva trifft. Manche Angabe über ein Trauma erweist sich bei näherer Nachforschung hier wie überall als erfunden. Sexuelle Excesse werden selbst von einer Puella publica ungern zugegeben, doch ist es schon möglich, dass unter besonderen Verhältnissen einmal ein directes Trauma die Vagina trifft.

Anderweite Ursachen für die nicht puerperalen Thromben liegen in vorher bestehenden anatomischen Veränderungen. Am wichtigsten in dieser Beziehung sind Tumoren des Ovarium, die einmal tief in das Beckenbindegewebe hinein entwickelt sind, Kysten der Scheide oder auch malignere Formen der Tumoren.

Diagnostisch bieten alle diese Formen der Blutergüsse wenig Schwierigkeiten dar. Ein Bluterguss neben die Scheide kann allerdings in einem präformirten Raum existiren, wenn es sich nämlich um die einseitige Hämelythrometra handelt, hier muss aber die combinirte Untersuchung ohne Schwierigkeit den Unterschied machen. Ein Bluterguss in das Bindegewebe zeigt immer diffuse Grenzen; der durch Retention von Menstrualblut entstandene Tumor ist überall glattwandig und scharf begrenzt. Beim Thrombus vulvae kommt zur Diagnose als Unterstützungsmittel noch die livide Farbe der Haut hinzu.

Therapeutisch ist allein Ruhe geboten. Nur für die seltenen Fälle, in denen es zur Vereiterung kommt, darf man an die Incision denken.

Literatur: [1]) Voisin, Die Haematokele retrouterina und die freien Blutextravasate in der Beckenhöhle. Thèse. Paris 1858. Uebersetzt von Langenbeck. Göttingen 1862. — [2]) Schröder, Kritische Untersuchungen über die Diagnose der Haematokele retrouterina. Bonn 1866. — [3]) Schröder, Ueber die Bildung der Haematokele retrouterina. Arch. f. Gyn. V. — [4]) Klob, Pathologische Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane. Wien 1864. — [5]) Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1868, I. — [6]) Scanzoni, Lehrbuch der Krankheiten der weiblichen Sexualorgane. Wien 1875, 5. Aufl. — [7]) Schröder, Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. 1884, 6. Aufl. — [8]) Bandl, Handbuch der Frauenkrankheiten. Stuttgart 1885, II, 2. Aufl. — [9]) Olshausen, Ueber Hämatokele und Hämatometra. Arch. f. Gyn. V. — [10]) Fritsch, Die retrouterine Hämatokele. Volkmann's Hefte. 56. — [11]) Bernutz, Hämatokele etc. Arch. de Tocol. März, April, Mai 1880. — [12]) J. Veit, Die Eileiterschwangerschaft. Stuttgart 1884. — [13]) Kuhn, Ueber Blutergüsse in die breiten Mutterbänder. Zürich 1874. — [14]) Schlesinger, Blutgeschwülste des Beckens. Wiener med. Blätter. 1884, Nr. 27, 28, 29, 31, 32, 33, 38, 43, 44, 46. — [15]) A. Martin, Das extraperitoneale periuterine Hämatom. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1884, VIII. — [16]) Zweifel, Die Behandlung der Blutung hinter der Gebärmutter. Arch. f. Gyn. 1883, XXII, 2; 1884, XXIII, 3. — [17]) Düvelius, Beitrag zur Lehre von der operativen Behandlung der Haematokele extrap. periut. Archiv. 1884, XXIII, I. — [18]) Regnier, Centralbl. f. Gyn. 1893, pag. 849. — [19]) Sänger, Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Gyn. V, pag. 281. — [20]) Rosenwasser, Amer. Journ. of Obstetr. XXVIII, pag. 412. — [21]) J. Veit, Samml. klin. Vortr. Bonn, N. F. Nr. 15. — [22]) Riedinger, Hämatokele. Brünn 1888. — [23]) Himmelfarb, Centralbl. f. Gyn. 1888, Nr. 9. — [24]) Besselhagen, Arch. f. klin. Chir. XXXVIII, pag. 277. — [25]) v. Strauch, Petersburger med. Wochenschr. 1889, Nr. 52. — S. übrigens die Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der Geburtshilfe und Gynäkologie von Frommel.

J. Veit.

Hämatokolpos (αἷμα und κόλπος), Blutretention in der Vagina, vergl. Vagina und Uterus.

Hämatome [Blutgeschwülste, Blutbeulen (von αἱματόω, ich besudle mit Blut]) sind Extravasate, Blutklumpen, Thrombi, die wegen ihrer geschwulstartigen Form eine besondere praktische, diagnostische und therapeutische Bedeutung beanspruchen. Die Blutgeschwulst simulirt durch ihre Form ein Gewächs. Da aber die Blutgeschwulst spontan einen ganz anderen Verlauf nimmt als ein Neoplasma und auch der Therapie in ganz anderem Grade zugänglich ist, so ist die Kenntniss der Hämatome, der Blutgeschwülste von grosser Wichtigkeit. Das Blut muss immer dann eine Geschwulst bilden, wenn es an gleichmässiger Ausbreitung im Gewebe verhindert ist. Dies ist weit weniger durch die Art der Verletzung als durch den Widerstand der Gewebe bedingt. Zu den Hämatomen werden

folgende Blutansammlungen gerechnet: die Blutblase der Haut, welche an den Fingern durch Quetschung entsteht und im Stratum lucidum liegt. Bei stärkerer Einklemmung erhebt sich die Haut als lebhaft rothe, dabei schmerzhafte Beule, bei noch stärkerer Contusion sammelt sich das Blut in einer grösseren, durch Loswühlung entstandenen Höhle als sogenanntes Ecchymoma an. In all diesen Fällen kann noch Resorption eintreten, auch kann das Blut später durch Abscessbildung entleert werden. Seltener entsteht unter den Erscheinungen einer lentescirenden Entzündung eine hämorrhagische Cyste unter Bildung eines derben Walles um das Hämatom. Auch bei Morb. maculosus und anderen Blutkrankheiten kommen ähnlich geformte Blutgeschwülste sowohl unter der Haut, wie unter dem geschichteten Epithel der Schleimhäute vor. Hierher gehört ferner die sogenannte Blutbeule im subcutanen Bindegewebe, welche nach Verletzungen so häufig auf der Stirn auftritt. Ob dabei auch die Haut verfärbt ist oder nicht, hängt immer davon ab, wie tief das Blut unter der Haut liegt. Bei diesen Blutergüssen findet sich oft, zumal unmittelbar nach der Verletzung, keine Verfärbung. Beim Cephalhämatom, der Kopfblutgeschwulst der Neugeborenen, befindet sich der Blutaustritt meist zwischen Periost und Schädelknochen (C. epicraniale), viel seltener zwischen Periost und Kopfschwarte (C. subaponeuroticum), am seltensten zwischen Knochen und Dura mater. Die Ablösung geschieht während der Geburt durch den Druck der mütterlichen Theile auf den Kindskopf. Indem das Pericranium vom Schädelknochen verschoben und abgelöst wird, werden die Blutgefässe zerrissen, die aus dem Pericranium in den noch jungen Knochen hinübertreten. Die Blutung erreicht ihre höchste Höhe erst in den nächsten Tagen, meist ist sie einfach auf einem Scheitelbein, seltener symmetrisch auf beiden. Dadurch, dass das vom Knochen losgelöste Pericranium allmälig neue Schichten von Knochensubstanz bildet, entwickelt sich eine Art von knöcherner Schale um die Blutblase. Das Blut hält sich hier auffallend lange flüssig. Von der gewöhnlichen Kopfgeschwulst der Neugeborenen, dem Caput succedaneum, unterscheidet sich das Cephalhämatom dadurch, dass beim Caput succedaneum vorzugsweise seröse Flüssigkeit mit wenig Extravasat, und zwar nur in die Weichtheile des Schädels, und in das Bindegewebe ergossen wird. — Auch beim Othämatom, Haematoma auriculae, der Ohrblutgeschwulst, wird das Blut zwischen Perichondrium und Knorpel ergossen. Das Blut befindet sich also auch hier in einer Art von Cyste, nur dass beim Othämatom gewöhnlich an einzelnen Stellen des abgelösten Perichondriums Knorpelstücke, ja grössere zusammenhängende Knorpelplatten haften. Das Othämatom findet sich gewöhnlich an der inneren Seite so, dass an der Stelle der Vertiefung sich eine rundliche deutlich fluctuirende Ausfüllungsmasse hervordrängt, die sich ebenfalls mit meist flüssigem Blute erfüllt zeigt. Der Ursprung ist ein traumatischer bei Faustkämpfern (Pancratiasten) besonders, aber auch bei Blödsinnigen durch Selbstverletzung. Meist erfolgt hier die Heilung in der Art, dass durch eine leichte reactive Entzündung das Perichondrium sich verdickt, und dass durch die neu entstehende Retraction eine dauernde Deformität des Ohres entsteht, so dass das von oben nach unten, von aussen nach innen zusammengezogene, gefaltete Ohr wie zusammengekrochen aussieht. So haben denn auch die alten Bildhauer das Ohr der Pancratiasten, auch des Herkules, des Pollux abgebildet. — Das Hämatom der Dura mater hat seinen Sitz auf der convexen Fläche des Grosshirns einer- oder beiderseits, bildet einen geschlossenen, bisweilen mehrfächerigen Sack von beträchtlicher Ausdehnung, dessen Wände rostbraun gefärbt sind, dessen Inhalt aus frischem und altem Blute besteht. Die entsprechende grosse Hemisphäre ist abgeflacht und zeigt Impression. Das Hämatom entsteht aus einer chronischen Hyperämie und Entzündung

der Hirnhaut mit einer gefässreichen und pigmentirten Wucherungsschicht auf der inneren Seite (Pachymeningitis haemorrhagica interna). Die Pachymeningitis bildet sich bei chronischem Alkoholismus, auch bei acuten Infectionskrankheiten, Tuberkulose, Herzleiden und progressiver Paralyse aus. Unter dem Einflusse einer selbst nur geringen Erschütterung des Schädels treten alsdann die Extravasationen auf. — Das Haematoma vulvae entsteht durch Quetschung der grossen Schamlippen während der Geburt. wodurch die Vulva bis zu kindskopfgrosser Geschwulst anschwellen kann. Meist giebt das Platzen der Varicen dazu Anlass (Episiohämatoma von ἐπείσιον die äussere Scham). — Das Haematoma retrouterinum, die Beckenblutgeschwulst (Haematocele retrouterina) sammelt sich in dem DOUGLAS'schen Raume zwischen Uterus und Mastdarm entweder innerhalb älterer peritonitischer Adhäsionen, also abgeschlossener Taschen des Bauchfellsackes, oder um das Extravasat herum bildet sich später secundär eine adhäsive Peritonitis. Nur selten ist diese Beckenblutgeschwulst anteuterin, d. h. eine Blutabkapselung in der Excavatio vesico-uterina. Als Haematoma periuterinum wird die auch sonst als Haematocele extraperitonealis oder als Thrombus ligamenti lati genannte Affection bezeichnet. Freies polypöses Hämatom des Uterus nennen auch Manche den fibrinösen Uteruspolyp. Das Haematoma pancreaticum beruht auf Blutung in eine Pancreascyste, das Haematoma funiculi umbilicalis ist bis zu Hühnereigrösse beobachtet bei Sturzgeburten durch Einriss in die Gefässe des Nabelstranges bei Erhaltung des Amnions. — Muskelhämatome nennt man die cystische Blutextravasation, welche bei Muskelruptur besonders häufig am M. rectus abdominis vorkommt. — Als arterielles Hämatom wird auch das Aneurysma spurium circumscriptum bezeichnet, bei dem der Bluterguss durch einen fibrösen Sack, gebildet aus dem auseinandergedrängten Bindegewebe, abgekapselt wird. — Die Hämatome der Placenta entstehen nach KLEBS in deren Lymphräumen.

Die Hämatome sind nichts als Hämorrhagien, welche durch die Umgebung zur Geschwulstform eingezwängt sind, sie theilen also in ihrem Verlaufe und ihrem Ausgang das Schicksal der Hämorrhagien (s. diese).

Literatur: Hauptwerk: VIRCHOW, Krankhafte Geschwülste. I, pag. 128, 154, die Handbücher der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie.

Samuel.

Hämatom (traumatisches, arterielles), s. Aneurysmen, I, pag. 586.

Hämatometra, s. Uterus (Krankheiten).

Hämatomyelie, s. unter Rückenmark (Krankheiten).

Hämatonosen (αἷμα und νόσος); Hämatopathien oder Hämopathien (αἷμα und πάθος) = Blutkrankheiten (Krankheiten der Blutmenge und Blutmischung). Vergl. Blutanomalien, III, pag. 563.

Hämatoporphyrin, s. Harn, Harnfarbstoffe.

Hämatorrhachis, s. unter Rückenmark (Krankheiten).

Hämatosalpinx (αἷμα und σάλπιγξ) = Bluterguss in den Tubensack; s. Tubenkrankheiten.

Hämatose (αἱμάτωσις, von αἷμα) = Blutbildung, Umwandlung (des Chylus u. s. w.) in Blut.

Hämatothorax, Hämothorax (von αἷμα und θώραξ), Bluterguss im Pleurasack; Hämopneumothorax, Blut- und Luftansammlung im Pleurasack. — Vergl. Brustwunden, IV, pag. 167.

Hämaturie. Wenn beim Harnen Blut, rein oder gemengt mit Urin, abfliesst, so nennt man diesen Zustand Blutharnen oder Hämaturie. Findet sich dagegen nur Blutfarbstoff ohne Blutkörperchen im Urin, so nennt man diesen Zustand Hämoglobinurie. Von dieser wird besonders gehandelt werden. Die Hämaturie kann bei den verschiedensten Erkrankungen des Harnapparates sich einstellen und es kann somit unter dieser Allgemeindiagnose auch kein specielles Bild für eine Erkrankungsform des Harnapparates gedacht werden. Da man aber auch heute noch nicht immer in der Lage sich befindet, bei jedem Falle von Hämaturie die specielle Ursache der Blutung angeben zu können, so hat es eine gewisse Berechtigung, wenn man das Blutharnen von einem allgemein gehaltenen Standpunkte aus beleuchtet und die specielle Diagnostik nur dort in ihre Rechte einsetzt, wo es thunlich erscheint. Oft genug ist man nur im Stande, die Localisation der Blutung näher zu bestimmen, ohne die specielle Erkrankung angeben zu können. Es erscheint somit auch heute noch die allgemein gehaltene Diagnose »Hämaturie« gerechtfertigt.

Harne, welche Blut enthalten, haben je nach der Menge dieses Blutgehaltes eine verschiedene Farbe vom Blutrothen oder Braunrothen bis zum Fleischwasserfarbenen. Wenn sich der Blutfarbstoff bereits zersetzt hat, so kann der Urin eine schmutzig-braune oder grünlich-schwarze Farbe annehmen.

Da ähnliche Färbungen des Harns auch durch anderweitige Beimengungen verursacht sein können, so ist, wenn es sich nicht um Entleerung grosser Mengen frischen Blutes handelt, die schon ohne weitere Untersuchung zu erkennen sind, die genauere Prüfung auf Blut unerlässlich. Dieselbe geschieht:

1. Durch das Mikroskop, welches in dem durch Absetzen oder Centrifugiren gewonnenen Sediment die rothen Blutkörperchen je nach dem Grade des beigemengten Blutes in grösserer oder geringerer Zahl erkennen lässt. Die Blutkörperchen erhalten sich im sauren Urin ziemlich lange unversehrt und sind deshalb leicht erkennbar. In sehr verdünntem Urin verlieren sie schnell einen Theil ihres Farbstoffes, werden blasser, wie ausgelaugt, doch sind sie auch dann noch durch ihre kreisrunde biconcave Gestalt und meist noch gelb-röthlichen Schimmer, sowie durch ihr mattglänzendes Aussehen von anderen Zellen unterschieden. Bei sehr concentrirtem Urin werden sie in Folge der auf dem Objectglas stattfindenden Verdunstung zackig und zeigen die bekannte Stechapfelform. In gewissen Fällen, vorzugsweise renaler Hämaturie, tritt der als »Fragmentation« bezeichnete Zustand der Blutkörperchen ein (s. unten). Bei Zersetzung des Urins (durch Fäulniss) zerfallen die Blutkörperchen zu körnigen rothbraunen oder gelblich-bräunlichen Häufchen, welche anfangs noch annähernd die ursprüngliche Gestalt zeigen, allmälig aber auseinanderfallen oder zu Klümpchen und Schollen zusammenbacken (vergl. Hämoglobinurie).

2. Durch das Spectroskop. Auch bei geringem Gehalt von Blut zeigt dasselbe die Streifen des Oxyhämoglobins, welche sich zwischen den FRAUNHOFER'schen Linien D und E im Gelb und Grün befinden. Der Streif im Gelb ist schmäler als der Streif im Grün.

Diese Untersuchung lässt sich auch an einem mikroskopischen Präparat mittels des auf das Mikroskop aufzusetzenden Spectraloculars ausführen. Dasselbe lässt gleichzeitig im Sehfeld zwei Spectren parallel nebeneinander erscheinen, so dass die FRAUNHOFER'schen Linien des einen in die entsprechenden des anderen übergehen. Das eine Spectrum giebt das Bild des auf den Objecttisch befindlichen Präparates, das andere liefert zum Vergleich das Bild einer Flüssigkeit (also in unserem Fall eines mit Wasser verdünnten frischen Bluttropfens), welche seitlich an dem Spectralocular

angebracht werden und zur Controle über die Uebereinstimmung in der Lage des Absorptionsstreifens dienen kann.

Durch den Nachweis des Oxyhämoglobins ist streng genommen die Anwesenheit von Blut und insbesondere von Blutkörperchen nicht bewiesen, da Hämoglobin auch ohne diese gelöst im Harne vorkommen kann, bei der sogenannten Hämoglobinurie (s. diese). Nach HOPPE-SEYLER (Handb. der physiol. und pathol.-chem. Analyse. Berlin 1883, pag. 401, und Physiol. Chemie, pag. 862) soll allerdings unverändertes Hämoglobin nie oder höchst selten im frischen Urin anders als an Blutkörperchen gebunden vorkommen und darnach wäre also der Nachweis der oben bezeichneten Hämoglobinstreifen zugleich ein Beweis für das Vorhandensein von Blutkörperchen, also von Hämaturie.

Auch die drei folgenden Proben beruhen nur auf dem Nachweis von Blutfarbstoff und sind deshalb an und für sich nicht für die Anwesenheit von wirklichem Blut (mit Blutkörperchen) beweisend.

3. Die HELLER'sche Probe auf Blutfarbstoff. Man füllt eine Eprouvette zu ein Drittel mit dem zu untersuchenden Harne, fügt ein halbes Volum concentrirter Kalilauge (1:3) hinzu und erhitzt über der Flamme. Beim Erwärmen scheiden sich die Erdphosphate des Harnes als basische Salze in feinen Flocken aus und reissen mechanisch den Blutfarbstoff mit, welcher ihnen eine charakteristische Färbung verleiht. Die Erdphosphate, aus normalem Harne abgeschieden, erscheinen weiss oder grauweiss, ist jedoch Blutfarbstoff zugegen, dann erscheinen dieselben in rostfarbenen Flocken. Nach dem Sedimentiren findet man sie als blutrothe oder rostfarbene Wolke auf dem Boden der Eprouvette liegend. Sollte der zu untersuchende Harn alkalisch reagiren und die Erdphosphate ausgefallen sein, dann müssten solche hinzugefügt werden. Dies geschieht entweder durch Zusatz einiger Tropfen Magnesiaflüssigkeit, oder durch solchen von $^1/_2$ Volum normalen Harnes. Sind Pflanzenfarbstoffe von Rheum oder Senna im Harne vorhanden, dann werden die Erdphosphate auch roth gefärbt erscheinen, doch zeigt dieses Roth mehr violette Töne und der Harn wechselt auf Zusatz von Säure seinen rothen Farbenton in blassgelb (vergl. unten).

4. Die Probe auf Häminkrystalle (nach TEICHMANN). Zu dem Behufe wird das Sediment auf einem Papierfilter gesammelt. Man nimmt nun mit der Spitze eines Messerchens eine kleine Menge des bräunlichen Sedimentes vom Filter und breitet sie auf einem Objectträger aus. Hierauf wird dieses Sediment vollständig trocken gemacht, indem man den Objectträger über einer Flamme so lange vorsichtig erwärmt, bis sich nichts mehr mit dem Finger vom Glase wischen lässt. Nun nimmt man ein Körnchen Kochsalz, zerdrückt und verreibt es mit der Federmesserklinge auf dem Objectträger neben dem eingetrockneten Sedimente so lange, bis dasselbe einen feinen Staub darbietet und führt nun diesen letzteren mit der flachen Messerklinge leicht andrückend über das trockene Sediment in einer Weise, als wenn man ein Rasirmesser über den Streichriemen ziehen wollte. Die feinsten Theilchen des Kochsalzes werden dabei an dem trockenen Sedimente haften bleiben und dasselbe leicht weisslich bestaubt erscheinen lassen. Man bläst den Ueberschuss des Kochsalzes hinweg, fügt mittels eines Glasstabes einen Tropfen Eisessig hinzu, hierauf ein Haar, ein Deckglas und fügt noch tropfenweise so viel Eisessig hinzu, bis das Deckglas zu schwimmen beginnt. Ist dies geschehen, so hält man mit einer Pincette oder auch nur mit den Fingern den Objectträger so lange über die Flamme, bis der Eisessig unter dem Deckglase Blasen zu werfen, d. h. zu kochen beginnt. Nun entfernt man das Präparat sofort von der Flamme und fügt tropfenweise so lange Eisessig hinzu, als dieser letztere auf dem noch warmen Objectträger zu verdampfen droht. Ist der Objectträger ausgekühlt,

dann untersucht man das Präparat unter dem Mikroskope bei einer Vergrösserung von 300. Man wird unter den farblosen Resten des überschüssigen weissen Kochsalzes in grosser Menge kleine, braune, langgestreckte Rhomben finden, welche eben die TEICHMANN'schen Krystalle darstellen.

5. Die Guajacprobe. Man versetzt den Harn mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Guajactinctur und altem Terpentinöl und schüttelt gut durch. Bei Anwesenheit von Blutfarbstoff wird die Mischung nach einigen Minuten intensiv blau. Eine ähnliche Färbung wird aber auch durch Eiter hervorgebracht.

Blut (oder Blutfarbstoff) haltiger Urin ist selbstverständlich auch eiweisshaltig. Das Fehlen der Eiweissreaction genügt deshalb schon an und für sich, um Blut- oder Blutfarbstoff auszuschliessen, wie z. B. wenn es sich um blutähnliche Färbungen durch Gallenfarbstoff, nach Gebrauch von Carbol-Theerpräparaten oder durch gewisse Pflanzenfarbstoffe (nach Einnehmen von Santonin, Rheum, Senna) handelt. Die letzteren insbesondere werden dadurch erkannt, dass der Urin auf Zusatz von Mineralsäuren (Salpetersäure) hellgelb und beim Zusatz eines Alkalis bei deutlich alkalischer Reaction dunkelroth wird, und dass diese Farbenveränderung sich durch Veränderung der Reaction beliebig oft wiederholen lässt.

Bevor man aus dem Vorhandensein eines bluthaltigen Harnes weitere Schlüsse zieht, hat man sich zu vergewissern, dass das Blut auch wirklich aus den Harnorganen stammt und nicht etwa dem ausfliessenden Harne sich beigemengt hat, wie z. B. während der Menstruation leicht geschieht, aber auch sonst (bei Blutungen aus dem After) vorkommen kann.

Ist aber das Bestehen einer wirklichen Hämaturie nachgewiesen, so hat man weiter die Ursprungsstelle der Blutung zu bestimmen, insbesondere zu entscheiden, ob das Blut aus dem eigentlichen Nierenparenchym oder aus den Harnwegen (Nierenbecken, Harnleiter, Blase, Harnröhre) stammt. Diese Entscheidung kann in manchen Fällen recht schwierig sein und ist nicht immer aus der Untersuchung des Urins allein zu geben, vielmehr sind dabei noch zu berücksichtigen die Art der Entleerung, sowie die anderweitigen Zeichen, welche für die Erkrankung des einen oder anderen Abschnittes des uropoëtischen Systems sprechen.

Für eine Blutung aus den Harnwegen spricht im Allgemeinen der Abgang von grösseren Mengen mehr oder weniger reinen Blutes und das Auftreten makroskopisch wahrnehmbarer Blutgerinnsel. In solchen Fällen pflegt auch das Blut beim Stehenlassen des das Gemenge enthaltenden Gefässes sich am Boden abzusetzen, so dass die darüber stehende Flüssigkeitsschicht das mehr oder weniger reine Secret der Nieren darstellt.

Was die einzelnen Abschnitte der Harnwege betrifft, so spricht für

I. Blutung aus der Harnröhre ein continuirliches Abfliessen von Blut auch zu Zeiten, wo kein Urin gelassen wird. Lässt man den Kranken uriniren, und zwar in der Weise, dass die erste Portion des Harnes in einem gesonderten Glase aufgefangen wird, so sieht man nicht selten, dass mit dem ersten Harnstrahle Blut im flüssigen Zustande oder auch längliche, wurmartige, hochrothe Coagula entfernt werden, während der nachfolgende Harn in dem zweiten Gefässe vollkommen blutfrei sein kann.

Blutungen aus der Harnröhre leichteren Grades findet man zuweilen schon bei der acuten Gonorrhoe, bei der chronischen Gonorrhoe, besonders wenn Excesse in venere sich dazugesellen, bei durch mechanische oder chemische Momente erzeugter Urethritis u. dergl. In diesen Fällen ist dem blutigen Ausflusse gewöhnlich Eiter in geringerer oder grösserer Menge beigemischt. Starke Harnröhrenblutungen können erzeugt werden durch Traumen von aussen (Rupturen der Harnröhre durch Fall auf kantige

Gegenstände), durch Verletzungen beim Katheterismus (Fausses routes), durch häufigen forcirten Coitus, durch stark vascularisirte Harnröhrenpolypen und durch Neoplasmen der Harnröhre überhaupt.

II. Bei Blutungen aus der Blase pflegen umgekehrt, wie bei den Harnröhrenblutungen, die letzten Harnportionen am meisten blutig zu sein, oder es erfolgt überhaupt erst am Ende der Entleerung die Hämaturie, weil das Blut in der Blase sich gesenkt hatte und erst zuletzt ausgetrieben wird. Als Zeichen für Blasenblutungen wird auch angegeben, dass bei Ausspülung der Blase das Wasser (so lange die Blutung fortdauert) immer wieder blutig gefärbt zurückkommt, während beim Sitz der Blutung jenseits der Blase die ablaufende Flüssigkeit kurze Zeit blutfrei erscheint.

Für die Erkennung der Harnröhren- und Blasenblutungen und deren Ursachen kann auch das Endoskop (s. dieses, VII, pag. 534) benutzt werden, doch ist zu bemerken, dass, abgesehen von der Schwierigkeit seiner Anwendung, eine aus den genannten Partien stammende Blutung durch die Einführung des Endoskops und die damit verbundene mechanische Reizung leicht vermehrt werden kann. Seine Anwendung empfiehlt sich also vorzugsweise bei chronischen Fällen und hat auch hier immer mit der grössten Vorsicht zu geschehen.

Dass endlich für die Diagnose des Ursprungs der Blutung noch auf die sonstigen Krankheitserscheinungen, also bei Verdacht auf Blasenblutungen auf die Symptomatologie der Blasenkrankheiten, Rücksicht zu nehmen ist, soll hier als von grosser Wichtigkeit noch einmal hervorgehoben werden.

Veranlassung zu Blasenblutung können (ausser traumatischen Zerreissungen) alle sogenannten organischen Blasenleiden, d. h. alle Blasenleiden mit Ausschluss der nervösen Functionsstörungen (Krampf, Lähmung) werden, sowie die als »hämorrhagische Diathesen« bezeichneten constitutionellen Leiden (Scorbut, Morbus maculosus, Hämophilie, Pocken etc.) und Parasiten.

Traumatische Blasenblutungen sind sehr selten. Etwas häufiger sind die Blutungen in Folge venöser Hyperämie und Varicositäten der Blasenvenen (Blasenhämorrhoiden), gewöhnlich mit Blutungen aus den Mastdarmvenen vergesellschaftet, oder mit ihnen abwechselnd, was für die Diagnose wichtig ist. Diese Art von Blutungen ist bei Frauen häufiger als bei Männern, wird insbesondere durch die Schwangerschaft begünstigt und kann vielleicht auch in manchen Fällen vicariirend an Stelle der Menstrualblutung auftreten. Der Einfluss auf das Allgemeinbefinden ist, wenn nicht die Blutung selbst so stark ist, dass sie Anämie bedingt, nicht besonders ausgesprochen. In den Pausen zwischen den Blutungen befinden sich die Patienten verhältnissmässig wohl und ist der Urin normal oder wenigstens ohne Zeichen eines Blasenleidens, ebenso wie die Untersuchung der Blase selbst von aussen, durch Katheter und Mastdarm (beziehungsweise die Scheide) und durch das Endoskop keinerlei Abnormitäten ausser etwa ausgedehnten Gefässen aufweist.

Bei Entzündungen der Blase, acuten, sowohl wie chronischen, können Blutungen vorkommen, doch sind sie meistens geringfügig und bei chronischen meistens nur, wenn eine Exacerbation eintritt, vorhanden. Die anderweitigen Veränderungen des Harnes und die sonstigen Erscheinungen, sowie die Berücksichtigung der Ursachen sind für die Diagnose massgebend.

Geschwürige Processe sind eine häufige Quelle von Blasenblutungen, und zwar stehen hier obenan die durch Concremente (Blasensteine) bewirkten Ulcerationen. Ihre Deutung beruht auf der Diagnose der Blasensteine, worüber betreffenden Ortes (III, pag. 343) gehandelt ist. Die tuberculösen und diphtherischen Ulcerationen können oft nur aus

anderweitigen Symptomen (Allgemeinleiden) vermuthet werden (s. die betreffenden Abschnitte), die Hämaturie spielt dabei nur eine untergeordnete Rolle.

Von den Neubildungen geben besonders die Medullarcarcinome zu häufigen und reichlichen Blutungen Anlass in Folge der starken zottenartigen Gefässwucherungen, mit denen sie gewöhnlich einhergehen. Ueber ihre Diagnose s. III, pag. 372 ff.

Die Blasenblutungen bei »hämorrhagischer Diathese« (Scorbut, Morbus maculosus, Hämophilie, Pocken etc.) werden als solche durch den Nachweis eben dieser Diathese, das Auftreten anderweitiger Blutungen etc. zu erkennen sein.

Was endlich die durch Parasiten bedingten Blasenblutungen betrifft, so ist diese bisher nur in tropischen Gegenden, und zwar endemisch beobachtet worden (Haematuria intertropica), und zwar als reine Hämaturie oder mit Chylurie verbunden, beziehungsweise abwechselnd. Die betreffenden Parasiten sind Distoma haematobium, welche die in Aegypten und im Caplande endemische Hämaturie verursacht und Filaria sanguinis, welche der Chylurie in Brasilien, Indien, auf den Antillen, manchen Gegenden Australiens zu Grunde liegt. Die Entstehung der Blasenblutungen wird aus der Verstopfung der Blutgefässe durch die Parasiten oder ihre Embryonen und Eier erklärt. Auf der Auffindung dieser im Urin oder Blut beruht auch die Diagnose (vergl. die Artikel Chylurie, Distoma und Filaria).

III. Blutungen aus Nierenbecken und Harnleiter verhalten sich in vieler Beziehung ähnlich den Blasenblutungen und werden durch viele diesen letzteren zu Grunde liegende Ursachen hervorgerufen. Sie sind deshalb von ihnen nicht immer zu unterscheiden, zumal da sich die Affectionen beider nicht selten combiniren, sei es, weil, wie gesagt, dieselben Schädlichkeiten auf Blase, Harnleiter und Nierenbecken einwirken oder weil die Affection der einen Partie sich auf die anderen ausbreitet. Als charakteristisch für Blutungen oberhalb der Blase wird angegeben das Abgehen von Gerinnseln, welche Abdrücke dieser Partien, namentlich der Harnleiter, darstellen, also cylindrische, wurmförmige oder bleistiftartige Gerinnsel oder Abdrücke der Nierenkelche. Indessen ist das Vorkommen solcher wirklich charakteristischen Gerinnsel im Ganzen recht selten und ausserdem nicht absolut für den Ursprungsort beweisend, einmal weil auch von anderen Orten herstammendes frisches Blut bei seinem Durchgange durch die Harnröhre ähnliche Gerinnselformen wie beim Durchgang durch die Harnleiter annehmen kann und sodann, weil auch oberhalb des Nierenbeckens, also aus den Nieren stammendes Blut, im Becken oder den Ureteren gerinnen und jene Formen zeigen könnte. Das letztere ist allerdings selten, weil aus den Nieren stammendes Blut selten makroskopische Gerinnungen bildet (vergl. oben und renale Hämaturie).

Die häufigste Ursache für Blutungen aus Nierenbecken und Harnleiter sind Verletzungen und Geschwürsbildung durch Concremente, demnächst die verschiedenen anderweitigen entzündlichen und geschwürigen Processe, welche auch Blasenblutungen veranlassen, von Allgemeinleiden besonders acute Infectionskrankheiten und Intoxicationen (Pocken, acute Phosphorvergiftung). Neubildungen geben sehr selten zu Blutungen aus jenen Abschnitten der Harnwege, in denen sie primär kaum jemals vorkommen, Veranlassung, ebenso selten Traumen. Dagegen kommen verschiedene Parasiten, welche Blutungen von hier aus bedingen, vor, nämlich die schon bei den Blasenblutungen genannten Distoma haematobium und Filaria sanguinis, sowie vielleicht auch noch Strongylus (oder Eustrongylus) gigas, ein Spulwurm, welcher im Nierenbecken vom Rind, Pferd und Hund öfters, beim Menschen aber nur in einigen wenigen,

übrigens nicht allgemein als sicher anerkannten Fällen gefunden worden ist und zu Blutungen aus dem Nierenbecken Anlass gegeben haben soll.

IV. Bei Blutungen aus den Nieren selbst, also bei renaler Hämaturie, sind gewöhnlich Blut und Harn auf's Innigste mit einander gemengt und setzen sich daher keine makroskopischen Blutgerinnsel ab. Nur in den sehr seltenen Fällen einer reichlichen Blutung aus einem grösseren Gefäss (in Folge von Traumen, oder durch Platzen eines Aneurysma der Art. renalis) könnten sich auch, wie bei den anderen Formen der Hämaturie, grössere Blutgerinnsel finden. Sonst ist eben in Folge der innigen Mengung die Färbung eine gleichmässigere, mehr oder weniger blutige, oder fleischwasserähnlich und dichroitisch. Auch pflegen die Blutkörperchen oder doch ein grösserer Theil derselben mehr als bei den anderen Formen der Hämaturie, wenn der Urin frischer ist, verändert zu sein, ausgelaugt, zu mikroskopischen Cylindern aneinandergereiht und sehr häufig in Fragmentation begriffen. Nach Gumprecht (Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1894, LVII, pag. 45) tritt die Fragmentation vorzugsweise bei renaler Hämophilie ein, wahrscheinlich als die Folge der Einwirkung des Harnstoffes in den Nierenepithelien auf die Blutkörperchen. Ausserdem spricht für den renalen Ursprung das Vorhandensein von anderweitigen Cylindern ausser den genannten Blutcylindern, von Nierenepithelien, sowie von allen sonstigen Zeichen, welche auf eine Nierenaffection hindeuten, die zu Blutungen Anlass geben kann.

Zu diesen gehören ausser den schon genannten seltenen Traumen und Aneurysmen vor Allem die als »Morbus Brightii« zusammengefassten verschiedenen Formen der acuten, subacuten und chronischen Nephritis. Namentlich die acuten Formen zeigen um so ausgeprägtere Hämaturie, je heftiger die Entzündung ist. Unter den chronischen Formen gehen manche häufiger, manche seltener mit Hämaturie einher und nicht selten tritt die Hämaturie periodisch auf, ähnlich wie die Hämoglobinurie (s. diese). Bei Amyloidniere kommen Blutungen gar nicht oder nur in mikroskopisch erkennbaren Spuren vor; ähnlich verhält es sich bei den gewöhnlichen Formen der Stauungsniere (in Folge von Herzfehlern etc.), nur bei der durch Thrombose der Nierenvenen bedingten Stauung, wie sie namentlich bei Neugeborenen vorkommt, ist Hämaturie ein gewöhnliches Symptom, wenn nicht die Harnabsonderung ganz stockt. Nierenblutungen sind ferner eine nicht seltene Folge von Embolien (hämorrhagischen Infarcten), sowie von bösartigen Neubildungen (Sarkom, Carcinom), seltener bei anderweitigen Geschwülsten, ebenso selten bei Tuberkulose der Nieren. Bei den Zuständen mit hämorrhagischer Diathese (Hämophilie, Scorbut etc., s. oben) sind renale Blutungen häufig, zuweilen auch die einzige Art von Blutung, welche sich zeigt (renale Hämophilie Senator's, Berliner klin. Wochenschr. 1891, Nr. 1), bei Concrementen der Niere (Nierensand) ist die renale Blutung gewöhnlich mit einer solchen aus dem Nierenbecken vergesellschaftet.

Endlich kommen auch renale Blutungen vor, die durch Parasiten bedingt sind, welche zwar gewöhnlich in den Harnwegen, ausnahmsweise aber auch in den Nieren selbst ihren Sitz haben. Es sind dies die namentlich in den Tropen vorkommenden Distoma haematobium und Filaria sanguinis (Haematuria intertropica), ferner eine von Myake und Scriba (Berliner klin. Wochenschrift, 1893, Nr. 16) in einem Fall von Nierenblutung gefundene Milbe, welche sie als »Nephrophages sanguinarius« bezeichnen.

Therapie. Dieselbe zerfällt in eine allgemeine und in eine specielle. Während die erstere den allgemeinen therapeutischen Regeln bei Blutungen überhaupt Rechnung trägt, richtet sich die specielle Therapie nach der Oertlichkeit und dem ursächlichen Momente der Blutung.

Unter den blutstillenden Mitteln im Allgemeinen ist eines der wichtigsten die absolute Ruhe. Die Kranken müssen mit erhöhter Lage des Beckens die horizontale Lage im Bette einnehmen. Bei mehreren Formen der Hämaturie, so z. B. bei der Lithiasis, genügt häufig schon die körperliche Ruhe zur Stillung der Blutung allein, bei allen übrigen aber unterstützt sie diese letztere wesentlich. Ein zweites wichtiges blutstillendes Mittel ist die Anwendung der Kälte. Dieselbe wird in Folge von kalten Umschlägen angewendet, welche bald die Nierengegend bedecken und bald über den ganzen Unterleib und das Perineum gelegt werden. Durch Auflegen von Eisbeuteln wird die blutstillende Wirkung wesentlich erhöht.

Bei Blasenblutungen kann man ausserdem zweckmässig die Kälte vom Mastdarm (bei Weibern auch von der Scheide) aus wirken lassen durch häufig wiederholte kalte Einspritzungen oder durch Einlegen kleiner, mit kaltem Wasser oder mit Eis gefüllter Tampons. Endlich kann man auch direct in die Blase kaltes Wasser oder adstringirende Lösungen (s. unten) einspritzen, wobei man nur bei der Einführung des Katheters mit grosser Vorsicht zu verfahren hat, um nicht durch mechanische Insulte die Blutung zu verstärken.

Ist die Blase von coagulirtem Blute stark ausgedehnt, so kann man es wohl versuchen, die Coagula mit Spritze und Katheter aus der Blase zu ziehen und dann mit Eiswasser oder einem anderen Medicament die Blutung zu stillen. Sollte sich die Blase aber trotzdem wieder schnell mit Blut anfüllen, dann ist es zweckmässiger, von jedem weiteren instrumentellen Eingriffe abzustehen, da der Katheter in der Blase auf mechanische Weise die Blutung nur fördern würde. Der Blutkuchen, welcher die Blase ausfüllt, wirkt gleichsam als Tampon blutstillend, indem er die Blase zu Contractionen anregt. Harnverhaltung ist dabei nicht zu fürchten, da der Blutkuchen, sobald die Blutung gestillt ist, sich von den Wänden der Blase allmälig loslöst und so Raum für den Urin schafft. Auch die Entfernung der Blutcoagula bewerkstelligt die Blase meistens sehr gut. Es entsteht, sobald die Blutung gestillt ist, gewöhnlich ein stärkerer Blasenkatarrh und das kohlensaure Ammoniak des letzteren löst und zerbröckelt die Blutcoagula so lange, bis alle Trümmer ihren Weg nach aussen durch die Harnröhre gefunden haben. Ist gleichzeitig heftiger Harndrang mit Unvermögen den Harn zu lassen vorhanden, so gebe man in solchen Fällen früher Narcotica, ehe man an die Entfernung der Coagula aus der Blase schreitet.

Unter den blutstillenden Medicamenten sind in erster Richtung Secale cornut. und Ergotin zu erwähnen. — Das Secale cornut. kann im Infus oder Decoct (8—10 : 200) innerlich genommen werden, das Ergotin (Extract. Secalis cornut.) ebenfalls innerlich zu 0,2—0,5 mehrmals täglich, je nach der Dringlichkeit des Falles, oder in subcutaner Einspritzung in ungefähr derselben Dosis. Wirksam sind ferner Tannin und tanninhältige Präparate (Ratanhia, Catechu, Kino, Folia Uvae Ursi, letztere noch Arbutin enthaltend), Plumbum aceticum, Ferrum sulfuricum und sesquichloratum. Endlich sieht man zuweilen bei hartnäckigen chronischen Fällen von dem innerlichen Gebrauche der Balsamica (B. Copaivae, Peruvianum) Nutzen. In neuester Zeit sind noch empfohlen worden: Extr. Hamamelis virgin., Extr. Hydrastidis canad. (und Hydrastin).

In Fällen von renaler Hämophilie hat die Exstirpation der blutenden Niere, in einem Fall (J. Israel, Arch. f. klin. Chir. XVII, pag. 2) auch die blosse Ausschälung und Reposition Heilung gebracht.

Von diesen innerlichen Mitteln macht man vorzugsweise Gebrauch bei Nieren- und Nierenbeckenblutungen, da diese einer örtlichen Behandlung nicht zugänglich sind. Diese letztere findet dagegen vorzugsweise bei Blasenblutungen statt, und zwar wählt man hier zu medicamentösen

Einspritzungen, zumal bei lang andauernden Blutungen, eine Lösung von Argent. nitricum (0.10—1,00 Nitr. argent. zu 200,00 Wasser) oder eine solche von Ferrum sesquichlorat. (0.10—1.00 Ferrum sesquichlorat. zu 200,00 Wasser).

Ist mit der Blutung häufiger und krampfhafter Harndrang verbunden, so ist die Anwendung narkotischer Mittel (Belladonna, Opiate, Chloral, Cocaïn), am besten in Form von (Mastdarm- oder Scheiden-) Zäpfchen oder von Einspritzungen, Salben, allein oder neben den anderen genannten Massnahmen zweckmässig, da durch die krampfhaften Contractionen die Blutung auch unterhalten werden kann.

Bei Blutungen aus der Harnröhre können kalte Umschläge, adstringirende Injectionen und schliesslich Compression des Penis über einen englischen Katheter mittels Heftpflasterstreifen in Anwendung gezogen werden.

Stets ist auf das ursächliche Moment der Blutung möglichste Rücksicht zu nehmen; leider ist dieses nicht immer herauszufinden, und auch wenn es gefunden ist, nicht immer zu beseitigen. Blutungen durch Steinbildung sind noch am ehesten einer causalen Therapie zugänglich durch Behandlung der Lithiasis und durch operative Entfernung der Steine. Bei Verletzungen, bei Nierentuberkulose, bei Krebs und Neubildungen überhaupt kann die Exstirpation der Niere in Frage kommen. Neubildungen der Blase, und zwar besonders gestielte Tumoren, wurden theils mittels des Schnittes, theils mittels der Lithotribe entfernt. Steine und Fremdkörper in der Blase müssen lege artis beseitigt werden. *H. Senator.*

Hämin, s. Blut, III, pag. 556; Blutspuren, III, pag. 606; Hämaturie, pag. 425.

Hämochromogene, s. Blut, III, pag. 556.

Hämogallol und Hämol. Man kann die Besprechung der obigen zwei Präparate nicht ganz von einander trennen, ohne Vieles, was sich auf beide bezieht, wiederholen zu müssen.

Wenn es einerseits auch nicht bezweifelt werden kann, dass die Resorbirbarkeit von Blut und Blutfarbstoff beim Menschen eine mangelhafte ist, indem in vielen Fällen das aus dem Hämoglobin entstandene Hämatin die Wandungen des Magendarmcanales belästigt und im Kothe als theerartige schwarze Masse quantitativ wieder erscheint, so kann doch andererseits auch nicht in Abrede gestellt werden, dass der Hund seinen Eisenstoffwechsel so gut wie ganz durch bluthaltiges Fleisch deckt, denn den einzigen sonstigen eisenhaltigen Bestandtheil des Thierkörpers, die Leber, pflegen wir ihm doch für gewöhnlich nicht als Nahrung zu reichen und eisenhaltigen Eidotter noch viel weniger. Geradeso wie der Hund dürfte die ganze Familie der Raubthiere die Hauptmenge des Eisens ihres Stoffwechsels aus dem Bluteisen decken. Aber freilich ist der tägliche Bedarf an resorbirbarem Eisen für gesunde Hunde wie auch für gesunde Menschen ein milligrammatischer, weil nur Milligramme von Eisen täglich im Stoffwechsel zur Ausscheidung kommen. Bei Blutkrankheiten dagegen ist der Bedarf an resorbirbarem Eisen ein wesentlich grösserer, und auch die Fähigkeit, dasselbe aufzunehmen, scheint erhöht zu sein, wenigstens falls es in Form geeigneter Präparate dargereicht wird. Dass die alten Präparate der Pharmakopöen, wie Limatura Ferri, Ferrum reductum, Ferrum oxydatum saccharatum, Ferrum carbonicum saccharatum, BLAUD'sche Pillen, VALLET'sche Pillen, italienische Pillen etc., bei Bleichsucht einen gewissen Werth haben und Jahrzehnte lang ausschliesslich therapeutisch verwendet worden sind, ist, wie der Unterzeichnete in einer besonderen Publication ausdrücklich hervorgehoben hat, nicht zu leugnen; aber es giebt mehrere Theorien, welche die Wirkung dieser Mittel zur Genüge erklären, ohne dass

man eine Resorbirbarkeit derselben zuzugeben braucht. Ja, aus Untersuchungen, welche der Unterzeichnete durch S. LIPSKI soeben hat anstellen lassen, geht hervor, dass es gar kein Glück wäre, falls die genannten Präparate der Pharmakopöe resorbirbar wären, denn der Organismus hat von ihrem Eindringen vom Darmcanal aus in's Blut gar keinen Vortheil: er vermag unorganisches oder locker organisch gebundenes Eisen, auch falls es im Organismus selbst aus Blut entstanden sein sollte, nicht zu assimiliren, sondern hat die grösste Mühe, dasselbe wieder aus dem Säftestrom und den parenchymatösen Organen wegzuschaffen. Dementsprechend hat der Unterzeichnete auf Grund eingehender Studien vor der subcutanen Einspritzung von Eisensalzen und Eisendoppelsalzen schon vor mehr als 10 Jahren warnen müssen. Von den damaligen Angaben kann er bis heute keine zurücknehmen.

Unter solchen Umständen muss es als ein Fortschritt auf der Bahn der Pharmakotherapie angesehen werden, dass in neuester Zeit Präparate den Praktikern zur Verfügung gestellt worden sind, welche bei leichter Verträglichkeit und völliger Ungiftigkeit eine gewisse Wahrscheinlichkeit bieten, dass sie im Organismus zur Resorption und Assimilation kommen können, falls an Blutfarbstoff Mangel ist. Hierher gehören das Haemoglobinum crystallisatum. das Haematinum crudum und purum, sowie namentlich das Hämol und Hämogallol.

Der Ausgangspunkt für die Darstellung der beiden letzten Präparate war die Ueberlegung, dass der Blutfarbstoff der Nahrung im Darmcanal des Hundes wie des Menschen durch die reducirenden Darmbakterien starken Reductionsprocessen ausgesetzt wird, ohne dabei die Resorbirbarkeit einzubüssen. Falls es nun gelänge, durch Einwirkung reducirender Agentien extra corpus den Blutfarbstoff geschmackloser und weniger geneigt, eine theerartige Consistenz anzunehmen, zu machen, so dürfte ein solches Präparat von vornherein den Vorzug haben, besser einnehmbar zu sein, die Verdauung weniger zu belästigen und vermuthlich sogar besser resorbirbar zu sein. Bei sehr zahlreichen Versuchen, den Blutfarbstoff mit reducirenden Stoffen zu behandeln, sind nun die nachstehenden Stoffe als die einzig brauchbaren aufgefunden worden.

Hämogallol entsteht, wenn man stromafreie concentrirte Blutlösung vom Rind mit concentrirter wässeriger Lösung von Pyrogallol im Ueberschuss versetzt. Der sich augenblicklich bildende rothbraune Niederschlag wird unter möglichstem Abschluss des Luftsauerstoffes auf dem Saugfilter erst mit Wasser gewaschen, bis das Filtrat auf Höllensteinlösung nicht mehr reducirend einwirkt, dann auch noch mit Alkohol gewaschen und sodann bei möglichst niederer Temperatur getrocknet. Es ist ein rothbraunes, im Wasser völlig unlösliches, geschmackloses Pulver, welches beim Auskochen mit Alkohol, welcher 7% Schwefelsäure enthält, seinen gesammten Gehalt an Blutfarbstoff in Form von Hämatin abgiebt, und zwar muss dieser als Hämoglobin berechnet etwa 45—50% der ursprünglichen Substanz ausmachen. Das beste Lösungsmittel für Hämogallol (ohne Erhitzen) ist verdünnte, nicht über 1%ige wässerige Solution von Natriumsuperoxyd.

Dass das Hämogallol resorbirbar ist, wurde auf drei verschiedene Weisen dargethan. Zunächst wurde von BUSCH bei constanter Diät die Eisenmenge des Harns längere Zeit nach einer sehr genauen, von DAMASKIN ausgearbeiteten Methode geprüft und gefunden, dass Eingeben von Hämogallol die Menge des fest gebundenen Harneisens wesentlich steigert (um 150%), während nach KUMBERG die gewöhnlichen Eisenpräparate der Pharmakopöe dies nicht thun. Dieses Plus an festgebundenem Harneisen kann nur aus dem resorbirten Hämogallol stammen. Ein weitaus

grösserer Theil des resorbirten Eisens verlässt den Organismus durch die Darmschleimhaut; dieser Theil lässt sich aber bei innerlicher Darreichung von Eisenpräparaten nicht feststellen. Ein zweiter Beweis der Resorbirbarkeit des Hämogallols wurde von MEDALJE und schon vorher von ANSELM am Gallenfistelhund erbracht, dessen Gallenmenge und Gallenfarbstoffmenge nach Eingabe grosser Dosen von Hämogallol deutlich zunahmen, indem der für den Organismus nicht verwerthbare Ueberschuss von resorbirtem Hämogallol ganz so wie nach GORODETZKI intravenös oder subcutan eingespritztes Hämoglobin zum Theil in Gallenfarbstoff umgewandelt wurde und eine Steigerung der Gallenmenge und Bilirubinmenge bedingte. Der dritte und wichtigste Beweis der Resorbirbarkeit des Hämogallols wurde dadurch erbracht, dass das Präparat bei zahlreichen blutarmen und chlorotischen Patienten in ausgezeichnetster Weise zur Besserung ihres Krankheitszustandes beitrug. Ein Bericht darüber aus der Feder A. GRÜNFELD's ist soeben im Druck. Dass das Hämogallol selbst bei längerer Darreichung sehr grosser Dosen, ja selbst bei intravenöser Injection in's Blut bei Thieren keinerlei Vergiftungserscheinungen hervorruft, wurde durch A. LIPSKI dargethan.

Das Hämol ist ein Derivat des Zinkparhämoglobins, welches auf folgende Weise gewonnen wird. Schüttelt man stromafreie nicht zu concentrirte Blutlösung (vom Rind) mit chemisch reinem Zinkstaub, so verschwindet die rothe Farbe der Blutlösung nach einiger Zeit und beim Filtriren erhält man eine gelbliche Flüssigkeit, welche weder Hämoglobin, noch Methämoglobin, noch Hämatin enthält. Die Gesammtmenge des Blutfarbstoffes ist vielmehr auf dem Filter geblieben, wo sich natürlich auch das etwa überschüssig verwandte Zink vorfindet. Man wäscht nun zuvörderst den Niederschlag so lange mit Wasser, als sich noch etwas löst, nimmt ihn dann noch feucht vom Filter und suspendirt ihn in sehr viel destillirtem Wasser, wobei das überschüssige Zink rasch zu Boden sinkt und durch Schwemmen entfernt werden kann. Alles verwandte Zink setzt sich jedoch nicht zu Boden, sondern ein Theil desselben hat sich nach einer Entdeckung von KOBERT mit dem Blutfarbstoff chemisch verbunden zu Zinkparhämoglobin.* Dieser von GRAHE näher untersuchte Stoff besitzt noch das Spectrum des Oxyhämoglobins, aber nicht dessen Löslichkeit im Wasser. Im frischen feuchten Zustande sieht das Zinkparhämoglobin je nach der Darstellungsweise roth oder braun aus; nach längerem Aufbewahren oder Trocknen wird es stets braun. Es löst sich in alkalisch reagirenden Alkalisalzen, sowie in allen organischen Salzen des Ammons mit schöner rother Farbe und kann durch Verdünnung und Neutralisation dieser Lösungen daraus wieder gewonnen werden, behält aber seinen Zinkgehalt dabei constant bei. Das durch Ausfällung aus Ammoniumcarbonatlösung gewonnene und nochmals auf dem Filter gewaschene Zinkparhämoglobin liefert beim Trocknen unter Verlust seines Spectrums und seiner Löslichkeit das als Zinkhämol bekannte Handelspräparat, welches als fast geschmackloses und sehr mildes Zinkpräparat den Vorzug vor Zincum valerianicum und anderen zur Resorption bestimmten Zinkpräparaten verdient und gleichzeitig noch dem Blute Material zu neuer Hämoglobinbildung zuführt. Es ist besonders für solche Fälle von Chlorose passend, wo nach HÖSSLIN im Darme multiple kleine, von Zeit zu Zeit blutende Geschwürchen bestehen. Weiterhin ist es ein mildes Stopfmittel bei chronischer Diarrhöe.

Wird die Lösung des Zinkparhämoglobins in verdünntem Ammon mit viel Schwefelammon versetzt, so fällt das Zink als Schwefelzink grösstentheils aus. Dasselbe ist der Fall, wenn man das Zinkparhämoglobin zunächst

* Parhämoglobin ist der von NENCKI eingeführte Name für im Wasser unlösliches Hämoglobin, der hier am besten beibehalten wird.

in sehr verdünntem Schwefelammon löst und dann successive noch weiteres Schwefelammon zusetzt. Das Filtrat, vom Schwefelzinkniederschlage, vom Schwefelammon durch einen Luftstrom befreit und mit Salzsäure vorsichtig neutralisirt, lässt einen graubraunen Niederschlag ausfallen, der, nach gehörigem Waschen mit Wasser scharf getrocknet, das Hämol des Handels liefert. Dieses Hämol ist wie das Hämogallol in Wasser unlöslich, löst sich aber in verdünnter Lösung von Natriumsuperoxyd, von Schwefelammon und von Cyankalium. Die Lösung im letztgenannten Mittel ist Cyanhämatin und hat den für diese Substanz charakteristischen Absorptionsstreifen, der mit dem des von KOBERT beschriebenen Cyanmethämoglobins gleiche Lage hat. Durch Zusatz von Schwefelammon zu dieser Lösung entsteht Hämochromogen. Verreibt man Hämol mit concentrirter Schwefelsäure, so entsteht Hämatoporphyrin. Aus der Intensität des Spectrums des Hämochromogens und des Hämatoporphyrins kann man nach GEORGENBURGER unter Zuhilfenahme von Lösungen dieser Substanzen von bekanntem Gehalt die Menge des im Hämol in Form von Hämatin enthaltenen Blutfarbstoffes durch Vergleichung feststellen, nämlich etwa 50%. Dem entsprechend beträgt auch der Eisengehalt des Hämols 0.2%. In dieser Beziehung sind sich also Hämol und Hämogallol sehr ähnlich, denn das letztere liefert bei allen drei Untersuchungsmethoden fast dieselben Werthe. Im Magen bleibt das Hämol wie Hämogallol so gut wie ungelöst und behält seinen Pulvercharakter bei; eine Belästigung der Magenverdauung kann daher durch das Hämol nicht stattfinden. Im Darmcanal wird es unter Einwirkung des Pankreassaftes langsam gelöst und theilweise resorbirt; ein anderer Theil erscheint im Koth, jedoch ohne den theerartigen Charakter angenommen zu haben, welcher für Blut so bezeichnend ist. Dass das Hämol wirklich resorbirbar ist, wurde auf ähnliche Weise wie beim Hämogallol nach drei Methoden dargethan. Zunächst wurde von GRAHE bei eisenarmer Diät festgestellt, dass bei ihm selbst 10% des in Form von Hämol eingenommenen Eisens durch den Harn wieder zur Ausscheidung kamen. Zweitens wurde von MEDALJE am Gallenfistelhund nach Darreichung von Hämol mit der Nahrung eine wesentliche Steigerung der Ausscheidung von Galle und Gallenfarbstoff nachgewiesen. Drittens wurde an zahlreichen Patientinnen mit Chlorose und Anämie die blutbildende Wirkung des Mittels direct constatirt. Dass das Mittel selbst bei intravenöser Einspritzung Thiere nicht krank macht, wurde von A. LIPSKI dargethan.

Unabhängig von KOBERT hat T. LANG in Wien die Brauchbarkeit des Hämols und Hämogallols bei verschiedenartigen Formen von Anämie dargethan. FRIEDBERG, welcher ebenfalls unabhängig von KOBERT arbeitete, rühmt die bei zahlreichen blutarmen Patienten und Patientinnen von ihm wahrgenommenen Erfolge des Hämogallols. Dieselben traten ganz besonders in einem Falle zu Tage, wo vorher Ferrum sulfuricum und Pyrmonter Eisenwasser ohne Erfolg gegeben worden waren. Bei einem Patienten mit perniciöser Anämie liess sich natürlich kein dauernder, wohl aber unzweifelhaft ein temporärer Erfolg erzielen, indem sich sowohl der Hämoglobingehalt als die Zahl der Blutkörperchen während des Hämogallolgebrauches nicht mehr verminderten, sondern sogar etwas erhöhten. Sobald mit der Darreichung des Mittels aufgehört wurde, trat wieder von Neuem Hämoglobinschwund ein. Ferner berichtet FRIEDBERG von einer Patientin, die von beständigen, offenbar anämischen Kopfschmerzen gequält wurde, aber durch Hämogallol dieselben völlig verlor. Einen analogen Fall beobachtete auch TIRMANN. Bei zwei Patientinnen, wo die Menstruation schon längere Zeit ausgeblieben war, stellte sich dieselbe unter Hämogallolgebrauch wieder ein.

Somit dürfte sowohl für Hämol als für Hämogallol der Beweis erbracht worden sein, dass diese Präparate nicht schäd-

lich sind und zur Beseitigung von Blutarmuth mit mindestens eben dem Erfolge verwendet werden können als andere moderne organische Eisenmittel, namentlich als Hämoglobin von PFEUFFER, Hämatogen von HOMMEL, Hämalbumin oder Ferratin. Vom Standpunkt der physiologischen Chemie aus betrachtet, stehen Hämol und Hämogallol dem Hämatin nahe. Da nun aber BERTIN-SANS und MOITESSIER 1892 den hochwichtigen Nachweis geliefert haben, dass man selbst extra corpus aus Hämatin und albuminoider Substanz Hämoglobin reconstruiren kann, kann es physiologisch-chemisch uns nicht im Mindesten auffallend erscheinen, dass auch der lebende Organismus diese Synthese auszuführen vermag, wenn Hämol oder Hämogallol innerlich gereicht wird.

Was die Formen der Darreichung anbelangt, so können beide Präparate selbst ohne allen weiteren Zusatz in Pulverform, mindestens 3mal täglich eine Messerspitze, verordnet werden. Als Geschmackscorrigentien genügen Saccharum oder Chocolade oder Pulvis aromaticus, zu gleichen Theilen mit dem Hämol oder Hämogallol gemischt. Auch in comprimirter Form, das heisst ohne Zusatz als Tabletten à 0,25 und als Pastillen mit Chocolade à 0,50, kommen beide Präparate in den Handel. Für kleine Kinder, welche nach erschöpfenden Sommerdiarrhöen der Eisenzufuhr besonders bedürftig sind, empfiehlt sich ein Gemisch von Hämol mit der dreifachen Menge von NESTLE'schem Kinderpulver. Dieses Gemisch kann ganz, wie dies für NESTLE'sches Kinderpulver üblich ist, mit Wasser gründlich gekocht und dadurch sterilisirt werden. Das Hämol fällt aus dieser Mischung nur sehr langsam wieder aus. Von Combinationen des Hämols und Hämogallols empfehlen sich für Chlorotische nach FORCHHEIMER solche mit Darmantisepticis, da bei Chlorose die Fäulnissvorgänge im Darm abnorm stark zu sein pflegen und da durch die dabei entstehenden Giftsubstanzen nach FORCHHEIMER die Neubildung von Hämoglobin eingeschränkt oder sogar vorhandenes Hämoglobin zersetzt wird. Man combinire daher in solchen Fällen Hämol und Hämogallol mit Salol, Chlorsalol oder Betol. Da erfahrungsgemäss bei Chlorose häufig Obstipation besteht, und da alle Eisenpräparate diese eher begünstigen als aufheben, empfiehlt es sich, Hämol und Hämogallol mit milden Abführmitteln, wie Pulvis Jalapae compositus, zu combiniren. Von WL. RAMM, sowie von italienischen Forschern ist die gute Wirkung der Amara bei Chlorose hervorgehoben worden; es empfiehlt sich daher, auch diese mit Hämol und Hämogallol zu mischen; besonders brauchbar ist die Combination mit Cetrarin, welches gleichzeitig schwach abführt.

In ähnlicher Weise wie mit Zink verbindet sich das Hämoglobin auch mit Kupfer. So entsteht ein Kupferparhämoglobin, welches nach KLEMPTNER, JUTT und ACKEL dem Zinkparhämoglobin in seinem chemischen Verhalten sehr ähnlich ist. Beim scharfen Trocknen geht es in einen als Kupferhämol bezeichneten Körper über, welcher, wie das Zinkhämol, als ein ausserordentlich mildes metallorganisches Präparat bezeichnet werden muss. Es ist bekannt, dass RADEMACHER eine ganze Gruppe von Krankheiten als Kupferkrankheiten bezeichnete, weil sie lediglich durch Kupfer geheilt werden könnten. Von dem bekannten französischen Arzte BURQ, welcher keineswegs Anhänger RADEMACHER'S war, existiren zahlreiche Publicationen, in denen er das Kupfer in nicht ätzender Form als ein ausgezeichnetes Tonicum und namentlich als Präservativ gegen Cholera verwendet. AULDE hat 1890 in Amerika unabhängig von BURQ ebenfalls Kupferpräparate gegen Cholera, Ruhr und Kinderdurchfälle empfohlen. DUMOULIN tritt energisch für die heilsame Wirkung der Kupferpräparate bei Scrophulose, Ekzem, Impetigo, chronischer Adenitis etc. ein. STEISER, WEISMANN, HUTCHINSON und FÉREOL wollen die Facialisneuralgie mit Kupfer

behandelt wissen. In allen diesen Fällen dürfte das Kupferhämol, welches das Kupfer in nicht ätzender Form organisch gebunden enthält, besser vertragen werden als alle Kupferpräparate der Pharmakopöen. Es ist fast geschmacklos und wird in Dosen von 0,1 bis 0,5 in Pulvern und Pillen 3mal täglich gegeben.

Eine dritte metallorganische Verbindung lässt sich durch geeignetes Zusammenbringen von Eisen und Hämoglobin herstellen und muss, da sie wie die Kupfer- und Zinkverbindung in Wasser unlöslich ist, als Eisenparhämoglobin bezeichnet werden. In diesem interessanten Körper ist also Eisen in zweierlei Form enthalten: der eine Theil des Metalles ist ganz fest gebunden und daher für Reagentien nur nach Zerstörung der Verbindung zugängig. Der andere Theil des Eisens ist ebenfalls organisch gebunden, und zwar auch noch so fest, dass verdünntes Schwefelammon denselben gar nicht oder erst nach längerer Zeit abspaltet. Die Bindung dieses Theiles ist also immerhin noch fester als die des Eisens im Ferratin. Durch Trocknen des Eisenparhämoglobins entsteht das Eisenhämol des Handels. Dasselbe verbindet alle Vortheile des Ferratins mit dem des Hämols, nur dass es noch den grossen Vortheil bietet, im Magen nicht wie das Ferratin zersetzt zu werden, und dürfte daher für die Behandlung der Chlorose auch solchen Aerzten brauchbar erscheinen, welche bisher Anhänger der Ferratintherapie gewesen sind.

Eine vierte metallorganische Verbindung, welche Kobert entdeckt hat, lässt sich als Jodquecksilberhämol, Haemolum hydrargyro-jodatum, bezeichnen. Sein Gehalt an Jod und Quecksilber ist ein ungemein hoher (13% Hg und 28% J), so dass er sich vorzüglich als Ersatzmittel des Jodquecksilbers in derjenigen Periode der Syphilis verwenden lässt, wo reines Quecksilber nicht mehr angebracht ist, reines Jodkalium aber noch zu früh ist. Das Jodquecksilber ist bekanntlich für den Magen sehr unangenehm, während Jodquecksilberhämol sehr gut vertragen wird, da es im Magen gar nicht zur Lösung kommt. Dass es im Darm sich löst und specifisch wirkt, beweisen die von Rille damit erzielten Erfolge. Da es das einzige Präparat ist, welches gleichzeitig Eisen neben Jodquecksilber enthält, empfiehlt es sich namentlich bei heruntergekommenen anämischen Syphilitikern, wo man neben der antiluetischen Cur gleichzeitig die Blutbildung anregen möchte.

Sämmtliche genannte Präparate sind durch die Firma E. Merck in Darmstadt in Originalverpackung zu beziehen.

Literatur: R. Kobert, Zur Pharmakologie des Eisens. Arch. f. experim. Path. und Pharm. 1883, XVI, pag. 384. — R. Kobert, Ueber ein neues Parhämoglobin. Sitzungsber. d. Dorpater Naturforschergesellsch. 1891. — R. Kobert, Ueber den Nachweis von Fermenten und Giften im Blute. Verhandl. d. 64. Naturf.-Versamml. zu Halle. Sept. 1891, pag. 177. — R. Kobert, Ueber resorbirbare Eisenpräparate. St. Petersburger med. Wochenschr. 1891, Nr. 9 und 49. — M. Nencki, Ueber das Parhämoglobin. Arch. f. experim. Path. und Pharm. 1886, XX, pag. 337. — H. Gorodecki, Ueber den Einfluss des experimentell in den Körper eingeführten Hämoglobins auf Secretion und Zusammensetzung der Galle. Dissert. Dorpat 1889. — Nic. Damaskin, Zur Bestimmung des Eisengehaltes des normalen und pathologischen Menschenharnes. Arbeiten d. pharm. Institutes zu Dorpat. Herausgeg. von R. Kobert. 1891, VII. — John Kumberg, Ueber die Aufnahme und Ausscheidung des Eisens aus dem Organismus. Ibid. 1891, VII. — Chr. Busch, Ueber die Resorbirbarkeit einiger organischer Eisenverbindungen. Ibid. 1891, VII. — Eng. Stender, Mikroskopische Untersuchungen über die Vertheilung des in grossen Dosen eingespritzten Eisens im Organismus. Ibid. 1891, VI. Mit farbigen Tafeln. — Rud. Anselm, Ueber die Eisenausscheidung durch die Galle. Ibid. 1892, VIII. — Al. Samojloff, Zur Kenntniss des Verhaltens des Eisens im thierischen Organismus. Ibid. 1893, IX. Mit einer farbigen Abbildung. — A. Lipski sen., Ueber die Ablagerung und Ausscheidung des Eisens aus dem thierischen Organismus. Ibid. 1893, IX. Mit zwei farbigen Tafeln. — E. Grahe, Ueber die Einwirkung des Zinks und seiner Salze auf das Blut und den Blutfarbstoff. Ibid. 1893, IX. — J. Medalje, Ueber den Einfluss einiger organischer Eisenverbindungen auf die Bildung und Ausscheidung des Gallenfarbstoffes. Dissert. Dorpat 1894. — H. Bertin-Sans und J. Moitessier, Ueber die Bildung von Oxyhämoglobin vermittels Hämatin

und Albuminstoff. Compt. rend. de l'Acad. d. sciences. 1892, CXIV, pag. 923. — F. Forchheimer, Ueber den intestinalen Ursprung der Chlorose und deren Behandlung. The Amer. Journ. of the med. sciences. 1893, Nr. 255 und Ther. Gaz. November 1893. — T. Lang, Therapeutische Versuche mit Hämol und Hämogallol. Internat. klin. Rundschau. 1893, Nr. 5. — K. V. Rosendahl, Die Wirkungsweise des Eisens innerhalb des Organismus laut älterer und jetziger Auffassung. Eira, 1893, XVIII, pag. 567. — J. O. Schlotterbeck and S. L. Bryce, Notes on the behaviour of albuminate of iron and Ferratin with artificial gastric juive. Amer. Journ. of Pharm., Oct. 1893, pag. 500. — Jos. Friedberg, Vergleichende Beobachtungen über die Wirkung von Eisenwässern, Ferrum sulfuricum und Hämogallol auf die Hämoglobinmenge und die Zahl der rothen Blutkörperchen. Inaug.-Dissert. Dorpat 1894. (Russisch.) — J. Georgenburger, Zur Kenntniss des Blutfarbstoffes und seiner Derivate. Inaug.-Dissert. Dorpat 1894. — Joh. Tirmann, Ueber die Aufnahme des Eisens in den Organismus. Pharm. Zeitschr. f. Russland, 1895, Sonderabdruck. — S. Lipski, Mikrochemische Untersuchungen über das durch Gifte und das durch Krankheiten im Organismus freigewordene Eisen. Inaug.-Dissert. Dorpat 1896. — A. Grünfeld, Zweiter Bericht über Hämol und Hämogallol. 1896. — Kobert, Lehrbuch der Pharmakotherapie. Stuttgart 1896, Abth. I.

Kobert.

Hämoglobin, s. Blut, III, pag. 552; Blutspuren, III, pag. 602; **Hämoglobinkrystalle,** ibid. pag. 607.

Hämoglobinurie nennt man die Ausscheidung von Blutfarbstoff mit dem Harn bei gänzlicher Abwesenheit von rothen Blutzellen oder doch bei verhältnissmässig ganz geringer Zahl derselben, so dass das blutige Aussehen des Urins durch sie nicht erklärt werden kann.

Der hierbei häufig sich findende Blutfarbstoff ist nicht immer unverändertes Hämoglobin, sondern häufig Methämoglobin, ja nach Hoppe-Seyler soll im frischen, nicht gefaulten Urin freies, d. h. nicht an Blutkörperchen gebundenes und im Urin gelöstes Hämoglobin überhaupt nicht oder nur in den allerseltensten Fällen vorkommen, sondern nur Methämoglobin, weshalb der in Rede stehende Zustand richtiger als Methämoglobinurie zu bezeichnen wäre (vergl. Hämaturie). Indessen liegt doch eine Anzahl zuverlässiger Beobachtungen über das Vorkommen unveränderten Hämoglobins allein oder neben Methämoglobin im Urin vor.

Der Harn bei Hämo- oder Methämoglobinurie hat eine rothe oder braunrothe, selbst schwärzliche Farbe, nicht selten ein lackartiges Aussehen. Beim Kochen bildet er rothbraune Gerinnsel wie eine bluthaltige Flüssigkeit. Zur Erkennung dieses Zustandes und zur Unterscheidung von Hämaturie dient der Nachweis von Blutfarbstoff, während das Mikroskop rothe Blutkörperchen gar nicht oder nur in ganz geringer, zur Färbung des Harns in keinem Verhältnisse stehender Zahl nachweist. Statt ihrer finden sich häufig mikroskopisch röthliche krümelige Massen, aus Blutfarbstoffkörnchen bestehend, vor.

Der Nachweis des Blutfarbstoffs geschieht nach den bei Hämaturie besprochenen Methoden (s. diese). Das Methämoglobin speciell ist spectroskopisch zu erkennen durch drei Absorptionsstreifen, von welchen der in Roth zwischen den Linien *C* und *D*, näher bei *C* stehende besonders charakteristisch ist. Auf Zusatz von reducirenden, alkalischen Lösungen, z. B. Schwefelammonium, wandelt sich die Farbe in ein schöneres Roth um und es wird Hämoglobin regenerirt; besser, wenn auch viel langsamer, geschieht dies durch die Fäulniss. Ist diese Umwandlung eingetreten, so erkennt man nach Schütteln des genügend mit Wasser verdünnten Harnes mit Luft die beiden für das Oxyhämoglobin charakteristischen Absorptionsstreifen.

Ist der Harn entweder schon in der Blase oder beim Stehen im Gefäss in Fäulniss übergangen, so findet man natürlich sofort das Oxyhämoglobin bei spectroskopischer Prüfung (Hoppe-Seyler).

Ausserdem zeigt der Harn noch anderweitige Abweichungen von der Norm, wie Gehalt an Eiweiss, Urobilin, wovon weiter unten die Rede sein wird.

Hämo-(Methämo-)globinurie ist am häufigsten beobachtet worden, ausser nach Einspritzungen von gelöstem Hämoglobin in's Blut, nach experi-

mentellen Eingriffen, welche eine rasche Auflösung oder Zerstörung der rothen Blutzellen (»Kythaemolyse«) mit Austritt von Hämoglobin in das Blutplasma bewirken. Solche Eingriffe sind: die Transfusion fremdartigen Blutes oder selbst nur fremdartigen Serums, Einspritzung von reinem Wasser, von Glycerin, gallensauren Salzen in's Blut, sowie die Einverleibung einer grossen Zahl von Giften, sei es durch unmittelbare Einspritzung in's Blut oder unter die Haut oder durch Einbringung in den Verdauungsapparat in hinlänglich grossen Mengen (Arsen- und Antimonwasserstoff, Schwefelsäure, Salzsäure, Pyrogallussäure, Schwefelwasserstoff, Naphtol, Phenol, Aether, Jodtinctur, chlorsaure Salze, Toluylendiamin, Phenylhydrazin, Morchelgift etc.). Man hat sie ferner beobachtet nach ausgedehnten Verbrennungen und im Gefolge schwerer Infectionskrankheiten, Scharlach, Typhus, Malaria, Icterus perniciosus und WINCKEL'scher Krankheit der Neugeborenen, endlich als mehr selbständige Affection von chronischem Verlauf, wobei nicht beständig, sondern zeitweise ein hämo (methämo-) globinhaltiger Urin entleert wird. Dies ist die intermittirende oder periodische (paroxysmale) Hämoglobinurie, welche, obwohl wahrscheinlich schon von früheren Beobachtern gesehen, doch zuerst von DRESSLER im Jahre 1854 durch den Nachweis von Blutfarbstoff bei Abwesenheit von Blutkörperchen ihrem Wesen nach erkannt worden ist. Es folgte dann eine Reihe anderer Mittheilungen darüber, insbesondere von englischen Autoren (HARLEY, DICKINSON, HASSAL, PAVY, GULL u. A.), denen sich in neuerer Zeit, nachdem die Aufmerksamkeit auf diese Krankheit gelenkt war, immer zahlreichere und genauere Beobachtungen anschlossen.

Diese periodische Hämo-(Methämo-)globinurie ist, wie der Name schon ausdrückt, charakterisirt durch anfallsweise erfolgende Entleerung eines mehr oder weniger dunklen, Blutfarbstoff in Lösung enthaltenden Urins, welcher keine oder höchstens nur ganz vereinzelte rothe Blutzellen enthält. Die Anfälle werden häufig durch einen Fieberfrost mit nachfolgender Hitze, wobei Temperaturen bis zu 40° C. und darüber beobachtet sind, eingeleitet. Gleichzeitig klagen die Patienten über ziehende Schmerzen im Rücken, im Kreuz und von da ausstrahlend nach den Schenkeln hin und zeigen häufig eine blasse, dann cyanotische Färbung der Fingerspitzen, Füsse, Ohren etc. Auch Neigung zum Gähnen, Beklemmungen, Uebligkeit, Schmerzen in den Hypochondrien sind dabei beobachtet worden und in einzelnen Fällen neuralgische Schmerzen. Nicht selten ist auch eine leicht ikterische Färbung der Schleimhäute und selbst der Haut vorhanden. Der Fieberhitze folgt Schweiss und Nachlass aller subjectiven Beschwerden.

Der Urin sieht mehr oder wenig dunkel, rothbraun aus und zeigt spectroskopisch Methämoglobin allein oder mit Hämoglobin (s. Hämaturie). Er enthält immer Eiweiss und oft Gallenfarbstoff, aber keine Gallensäuren (LEUBE) und ferner neben gelöstem oder in Körnchen ausgefallenem amorphem Blutfarbstoff ab und zu auch krystallinischen Blutfarbstoff, hyaline und körnige Cylinder, nicht selten auch oxalsauren Kalk in auffallend grosser Menge. Selten finden sich vereinzelte rothe Blutzellen oder Nierenepithelien, deren Kern auch wohl roth gefärbt ist (EISENLOHR). Mit dem Ablauf des Anfalles wird der Urin immer heller, bis zuletzt kein Blutfarbstoff in ihm mehr nachweisbar ist, sondern nur noch Eiweiss, welches schliesslich, d. h. nach Verlauf mehrerer Stunden oder weniger Tage, ebenfalls schwindet. Wie O. ROSENBACH beobachtet hat, geht auch der eigentlichen Blutfarbstoffausscheidung im Beginn des Anfalls eine blosse Eiweissausscheidung vorher.

Ein diastatisches Ferment im Urin während des Anfalls fand LEUBE in einem Falle.

Die Haut ist nicht selten leicht ikterisch und zeigt zuweilen ein urticariaähnliches Exanthem oder umschriebenes Oedem. Das Blut zeigt während des Anfalls nach HAYEM und F. CHVOSTEK eine ungewöhnliche Neigung zur Gerinnung. Die Gerinnsel lösen sich aber schnell wieder. Die rothen Blutkörperchen sind an Zahl beträchtlich vermindert und zeigen wenig Neigung zur Rollenbildung, einzelne sind auch wohl entfärbt (Schatten, s. unten). Die weissen Blutkörperchen sind gewöhnlich etwas vermehrt, zeigen manchmal in ihrem Innern rothe Blutkörperchen oder Zerfallsproducte derselben. Ferner finden sich ab und zu Pigmentschollen und auffallend viel Blutplättchen (CHVOSTEK). Häufig sieht das Blutserum durch aufgelöstes Hämoglobin röthlich oder selbst rubinroth aus.

An den inneren Organen ist ausser einer übrigens nicht constanten Milz- und Leberschwellung in der Regel keine Abnormität, welche mit dem Leiden in Zusammenhang gebracht werden könnte, nachweisbar, und in der Zwischenzeit zwischen den Anfällen zeigen die Patienten entweder gar nichts Auffallendes oder nur mehr oder minder hochgradige Anämie und Schwäche.

Die Dauer dieser Anfälle wechselt von einer halben Stunde bis zu mehreren Stunden. Ihr Auftreten lässt einen bestimmten Typus in der Regel nicht erkennen und ihre Häufigkeit ist ebenfalls sehr wechselnd. In der warmen Jahreszeit pflegen sie seltener aufzutreten, selbst ganz auszubleiben, dagegen im Winter sich häufiger einzustellen. Dies hängt offenbar mit dem Einfluss der Kälte auf die Haut zusammen. Es sind nämlich nicht nur solche Patienten überhaupt sehr empfindlich gegen Kälte, sondern die Einwirkung der Kälte vermag bei ihnen auch ganz direct einen Anfall von Hämoglobinurie hervorzurufen, und zwar genügt dazu bei manchen Patienten schon das Eintauchen der Hände oder Füsse in kaltes Wasser (O. ROSENBACH, EHRLICH, BOAS). CHVOSTEK hält aber die Einwirkung der Kälte hierbei für völlig belanglos und meint, dass die durch die Kälte bewirkte Circulationsstörung ähnlich wie schon die blosse Abschnürung des Fingers genügt (DAPPER), um die Veränderungen der rothen Blutkörperchen hervorzubringen.

Als ein anderes veranlassendes Moment sind starke Muskelanstrengungen beim Gehen zu nennen, während anderweitige Muskelarbeit merkwürdigerweise nicht in derselben Weise wirkt (FLEISCHER, KAST). Nach J. WOLFF kann auch durch die Menstruation ein Anfall hervorgerufen werden. Endlich sind in seltenen Fällen die Anfälle unmittelbar durch einen psychischen Affect oder durch Excesse hervorgerufen worden. Disponirend zu der Krankheit wirken nach den bisher vorliegenden Beobachtungen hauptsächlich früher überstandene Malaria und Syphilis. Auch in Folge hereditärer Syphilis ist periodische Hämoglobinurie beobachtet (COURTOIS-SUFFET) und endlich scheint ein von SAUNDBY mitgetheilter Fall darauf hinzudeuten, dass auch Erblichkeit eine disponirende Rolle spielen kann.

Sonst ist in ätiologischer Beziehung noch zu bemerken, dass die Krankheit bisher weit häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht beobachtet ist, was vielleicht auf den Umstand zurückzuführen ist, dass das männliche Geschlecht häufiger den disponirenden (Syphilis) und veranlassenden (Erkältung, anstrengendes Gehen) Schädlichkeiten ausgesetzt ist. Vielleicht wird auch von weiblichen Patienten die Affection häufiger übersehen oder verkannt und mit Menstrual- oder anderweitigen Uterinblutungen verwechselt, dem Arzte verheimlicht oder unrichtig dargestellt.

Mit Ausnahme der vorgerückteren Lebensjahre ist kein Alter verschont, am häufigsten wird die Altersstufe von 20—40 Jahren befallen, doch hat man die periodische Hämoglobinurie auch bei Kindern in den ersten

Lebensjahren und, wenngleich seltener, noch jenseits des 50. Lebensjahres beobachtet.

Der Verlauf der Krankheit ist stets ein chronischer, meistens über Jahre sich hinziehender und mit abwechselnden Besserungen und Verschlimmerungen einhergehender, welcher von der Lebensweise der Patienten und der Möglichkeit, sich gegen die genannten ursächlichen Schädlichkeiten zu schützen, abhängt. Ueber den Ausgang ist bis jetzt wenig Sicheres bekannt. In manchen Fällen ist von Heilung berichtet, doch ist es, da die charakteristischen Anfälle ohnehin oft lange Zeit ausbleiben, fraglich, ob es sich dabei wirklich um dauernde Heilung gehandelt habe, umsomehr als die Kranken nach den Anfällen häufiger aus der Beobachtung fortbleiben. Auch der Ausgang in den Tod als unmittelbare Folge der periodischen Hämoglobinurie ist bisher nicht beobachtet worden. Ueberhaupt liegen im Ganzen nur wenige Sectionsberichte vor: drei von Murri, welche Patienten betreffen, von denen der eine seit einem halben Jahre vor seinem Tode keine Hämoglobinurie mehr gehabt hatte und bei welchem die Section ausser Phthise und alter Syphilis eine Dislocation der rechten Niere und eine gelbröthliche bis schwarze Infiltration der Nierenepithelien der Rindensubstanz ergab. Bei dem zweiten Patienten, welcher plötzlich verstorben war, fand sich in den hyperämischen Nieren Schwellung der Epithelien und Amyloidentartung (der Glomeruli?). Der dritte Patient, welcher an Syphilis und periodischer Hämoglobinurie gelitten hatte und von beiden durch Quecksilber geheilt war, starb bald darauf an Pneumonie und Meningitis, neben welcher sich noch eine geringfügige Nephritis fand. Einen vierten Sectionsbericht, welcher aber einen Patienten mit bis zum Tode beständiger, nicht periodischer Hämoglobinurie betrifft, theilt Eichbaum mit. Danach fand sich bei dem 67jährigen Mann ausser Marasmus und allgemeinem Hydrops: »Icterus, Nephritis parenchymatosa pigmentosa, Induratio renum, Atheroma capsulae adiposae renis sinistri, Atrophia fusca et rubra hepatis, Obliteratio vesicae felleae, Pericholecystitis chronica, Hyperplasia indurativa lienis, Gastroenteritis cyanotica, Erosiones haemorrhagicae ventriculi, Hypertrophia et dilatatio cordis, Endocarditis aortica chronica atrophica fusca myocardii« etc. In einem von Prior beobachteten Fall wurden die Nieren ganz normal gefunden. Endlich giebt F. Widal an, bei einem von ihm und Dieulafoy beobachteten Fall, in dem der Tod während eines Anfalls eintrat, Pigmentablagerungen in den Nieren gefunden zu haben, wie sie von Kelsch und Kiener bei Malariakachexie gefunden sind, und eine »Sklerose« der Nieren, die sie als Folge des wiederholten Austritts von Hämoglobin betrachten.

Auch bei Thieren ist Hämoglobinurie unter ähnlichen Umständen wie beim Menschen beobachtet, nämlich einmal bei Pferden, ganz analog der beschriebenen periodischen Hämoglobinurie und unter dem Namen »schwarze Harnwinde oder Winddrehe« bekannt, die jedoch eine viel schwerere Affection als diejenige der Menschen darstellt. Sie geht nämlich mit anfallsweise auftretenden Paresen der Hinterextremitäten und Hämoglobinurie, Störungen der Verdauungs-, Athmungs- und Circulationsapparate einher und führt oft in wenigen Tagen zum Tode. Die Section ergiebt Oedem der betreffenden Musculatur, körnige Trübung, schollige Zerklüftung und hyaline Entartung der Muskelfasern, lackfarbiges freies Hämoglobin enthaltendes Blut. Bemerkenswerth ist die Aetiologie. Die Pferde werden nämlich von der Krankheit befallen, wenn sie nach mehrtägiger Stallruhe zu anstrengenden Diensten, namentlich bei kalter Witterung, verwendet werden, so dass auch hier die beiden oben genannten veranlassenden Momente: Einwirkung der Kälte und anstrengendes Gehen eine Rolle spielen.

Bei Rindern und Schafen kommt eine endemische Hämoglobinurie vor (im Donau-Marschland, Finnland, Texas) in Folge eines Hämatococcus, der in den rothen Blutkörperchen enthalten, mit LÖFFLER'scher Methylenblaulösung färbbar ist und eine Stellung zwischen Bakterien und Protozoen einnimmt (BABES, KROGIUS und HELLERS, BONOME). —

Die Pathogenese der (Met-)Hämoglobinurie anlangend, so ist sie durchaus klar für diejenigen Fälle, in welchen durch die oben genannten (»kythaemolytischen«) Gifte oder Hämatozoen oder sonstigen Eingriffe ein massenhafter Untergang von rothen Blutkörperchen stattfindet. Die hierbei entstehende Hämoglobinämie ist das Primäre und Wesentliche, über dessen weitere Entwicklung namentlich die Untersuchungen PONFICK's Aufklärung gebracht haben. Hiernach vollzieht sich die Lösung des innigen Zusammenhanges zwischen dem Leibe der rothen Blutzellen und dem Hämoglobin 1. in der Weise, dass die einzelnen Zellen in eine Anzahl kleiner Bruchstücke zerfallen und zerstieben, wie es z. B. bei einer Verbrennung geschieht. Diese Trümmer treiben noch eine Weile im Blutstrome umher, um theils als solche daraus zu verschwinden, theils eine weitere Wandlung zu erfahren, indem sich der Farbstoff der Bruchstücke von seiner Grundlage scheidet und in das Plasma übertritt. Oder 2. es bleibt der Leib des rothen Blutkörperchens im Ganzen als ein farbloses Gebilde (»Schatten« nach EHRLICH) zurück, nachdem sich das Hämoglobin von ihm gelöst hat.

In jedem Falle, mag die Hämoglobinämie in der einen oder anderen Weise entstanden sein, kann der Organismus sich des im Blut circulirenden gelösten Hämoglobins bis zu einem gewissen Grade entledigen, ohne dass es zu Hämoglobinurie kommt. Es werden nämlich zunächst die aus der Zerbröckelung der rothen Zellen hervorgegangenen Schlacken von der Milz aufgenommen, wodurch es zu einer acuten, mehr oder weniger bedeutenden Milzschwellung, dem »spodogenen Milztumor« PONFICK's (σποδός = Schlacke) kommt, bis die Verarbeitung der Trümmer vollendet ist. Der frei im Plasma gelöste Blutfarbstoff dagegen wird zunächst von der Leber zur Gallen-, beziehungsweise Gallenfarbstoffbereitung verwandt, wodurch es zu einer vorübergehenden Hypercholie kommt. So lange die Arbeit dieser beiden Organe, der Leber und Milz, zur Bewältigung des Hämoglobinüberschusses im Plasma ausreicht, tritt kein Blutfarbstoff in den Harn über. Nicht jede Hämoglobinämie führt also nothwendig zur Hämoglobinurie, sondern diese tritt erst bei einer bestimmten Intensität jener ersteren ein, nach PONFICK etwa dann, wenn die Menge des freien Hämoglobins ungefähr ein Sechzigstel des im Gesammtblut vorhandenen Blutfarbstoffes übersteigt. Es erklärt sich aus der Hypercholie auch, warum bei Hämoglobinämie nicht selten Icterus auftritt und Gallenfarbstoff im Harn sich findet, auch wenn noch keine Hämoglobinurie besteht. Ebenso lässt sich hiernach die der eigentlichen Hämo-(Methämo-)globinurie vorhergehende (ROSENBACH, SILBERMANN) und ihr nachfolgende Albuminurie, mit welcher der Anfall abklingt, wohl verstehen. Es wird nämlich durch den massenhaften Untergang von rothen Blutzellen neben dem Farbstoff auch eine Menge Eiweiss überschüssig, welches durch den Urin ausgeschieden wird (hämatogene Albuminurie).

Man hat die Albuminurie auch noch als die Folge einer durch das austretende Hämoglobin in den Nieren verursachten Reizung ansehen wollen. Indessen würde dadurch wohl die terminale, nicht aber die den Anfall einleitende Albuminurie sich erklären lassen. Ebenso unhaltbar ist die Annahme, dass durch Einwirkung der Kälte auf die Haut eine Stauung in den Nieren und dadurch Albuminurie entstehe. Denn man sieht bei viel stärkeren Abkühlungen der Haut bis zum Schüttelfrost keinen Stauungsharn, sondern im Gegentheil einen reichlichen wässerigen Harn. Auch würde

die Contraction der Hautarterien für sich allein den Druck in der Aorta und den Arterien der inneren Organe erhöhen, wenn nicht etwa diese sich gleichzeitig reflectorisch contrahiren.

Wenn die Thätigkeit auch der Nieren zur schleunigen Fortschaffung des Hämoglobins und des Gallenfarbstoffes nicht mehr ausreicht, so entstehen allerhand schwere Störungen und Krankheitszustände, die auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind. Erstens wird durch den Untergang einer grossen Zahl rother Blutzellen die Sauerstoffaufnahme vermindert und damit der ganze Stoffwechsel, sowie die Leistungsfähigkeit der wichtigsten Organe wesentlich geschädigt werden. In der That gehören bei jeder Art von Kythämolyse, namentlich auch bei Vergiftungen, die Dyspnoe und Cyanose zu den ersten in die Augen fallenden Symptomen. Zweitens bewirkt die Loslösung des Hämoglobins von dem Leib der Blutkörperchen oder der gänzliche Zerfall der letzteren zweifelsohne Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Blutes oder wenigstens in der Vertheilung der verschiedenen Stoffe auf Blutkörperchen und Plasma.

Im normalen Zustande enthalten jene ausser dem Hämoglobin noch gewisse andere Bestandtheile, welche im Plasma gar nicht oder höchstens nur in Spuren vorkommen (Kali, Eisen, eigenthümliche Eiweisskörper), bei Kythämolyse aber in dieses übergehen und alsdann direct giftige Wirkungen ausüben werden, abgesehen davon, dass auch wieder der gesammte Stoffwechsel durch eine solche Mischungsänderung des Blutes in der schwersten Weise beeinträchtigt werden muss. Schon das Hämoglobin selbst als solches übt, wenn es frei im Plasma circulirt, eine Reihe schädlicher Wirkungen aus, wie durch die Untersuchungen von Al. Schmidt und seinen Schülern, sowie von O. Silbermann nachgewiesen ist. Es löst die weissen Blutkörperchen auf und befördert die Bildung von Fibrinferment (aus den weissen Blutkörperchen), wodurch es weiterhin zu ausgedehnten Gerinnungen, Blutstockungen und Embolien kommt, nebst fieberhaften Temperatursteigerungen. Als Folge der Circulationsstörungen können dann secundär allerhand örtliche Processe in den verschiedensten Organen auftreten, namentlich Blutungen, hämorrhagische Infarcte etc. In den Nieren insbesondere soll ausserdem das Hämoglobin bei seinem Uebergang in den Urin entzündliche Erscheinungen hervorrufen können.

In der beschriebenen Weise lassen sich, wie gesagt, die (Met-)Hämoglobinurie und alle anderen Erscheinungen, welche bei zweifellos kythämolytischen Eingriffen auftreten, erklären. Derselbe Vorgang findet wohl bei Verbrennungen und bei schweren Infectionskrankheiten statt, in denen die Kythämolyse wahrscheinlich durch die Mikroparasiten oder ihre Toxine bewirkt wird. Bei manchen dieser Krankheiten (z. B. perniciösen Malariaformen) sind auch entsprechende Blutveränderungen beobachtet worden. Bei anderen schweren Infectionskrankheiten ist diese Veränderung bisher nicht nachgewiesen, auch nicht bei manchen Formen von Nephritis, die mit Hämoglobinurie einhergehen.

Was die periodische Hämoglobinurie betrifft, so ist wiederholt (Küssner, Ehrlich, Boas, Heinemann) der Nachweis geliefert worden, dass auch bei ihr ein Zerfall der rothen Blutzellen und Lösung von Hämoglobin im Blutplasma, eine Hämoglobinämie, stattfindet, und man ist deshalb und nach Analogie mit jenen künstlich hervorzurufenden Formen von (Met-) Hämoglobinurie durchaus berechtigt, auch diese Hämoglobinurie als Folge einer voraufgegangenen, schon im Blute stattfindenden Kythämolyse anzusehen. Dafür spricht noch ganz besonders der von Ehrlich und von Boas bei je einem an dieser Krankheit leidenden Patienten gelieferte Nachweis, dass durch Abkühlung (in dem Blut der abgeschnürten Finger) eine

Auflösung der Blutkörperchen und Hämoglobinämie erzeugt wird.* Es ist aber vorher schon erwähnt worden, dass F. CHVOSTEK hierbei nicht die Abkühlung, sondern den mechanischen Einfluss auf die Blutkörperchen als das Wirksame ansieht, weil er bei einem Patienten gefunden hat, dass dessen Blut gegen mechanische Einflüsse (Schütteln) weniger widerstandsfähig als normal war. Ausser der Abkühlung soll nach seiner Meinung auch die Körperhaltung beim Gehen in ähnlicher Weise mechanisch auf die Blutkörperchen wirken und diese Wirkung soll auch auf einzelne Körpergegenden, insbesondere auch auf die Nieren sich beschränken können. So würden sich die Fälle von Hämoglobinurie erklären, in denen keine Veränderung im allgemeinen Blutkreislaufe zu finden ist.

Die Ansicht, dass die Ablösung des Hämoglobins von den rothen Blutkörperchen nicht im allgemeinen Blutstrom, sondern in den Nieren oder im Harn stattfinde, ist schon früher ausgesprochen worden, zuerst von VAN ROSSEM, welcher diesen Vorgang auf einen abnorm starken Gehalt des Harns an Oxalsäure zurückführte. Allein ein abnormer Oxalsäuregehalt kommt häufig, aber nicht regelmässig bei Hämoglobinurie vor, und die ihr von VAN ROSSEM zugeschriebene Wirkung wird von Anderen (MURRI) bestritten. Andere (O. ROSENBACH LÉPINE, SILVESTRINI, MACKENZIE, A. ROBIN) haben den Vorgang in die Nieren selbst verlegt und zum Theil auch schon durch Circulationsstörungen in denselben erklärt. Die typische periodische Hämoglobinurie ist in dieser Weise nicht zu erklären, sondern, wie vorher angegeben, durch allgemeine Hämoglobinämie. Aber für manche andere Formen von Hämoglobinurie scheint mir der renale Ursprung nicht so allgemein von der Hand zu weisen. Doch bedarf dies noch weiterer Untersuchung.

Für die periodische Hämoglobinurie ist jedenfalls eine besondere Disposition, eine verminderte Widerstandsfähigkeit der rothen Blutkörperchen anzunehmen, welche ihren Zerfall bei Einwirkungen von Kälte auf die Haut oder beim Gehen bewirkt. Vielleicht bildet die Albuminurie, welche bei manchen sonst gesunden Menschen nach kalten Bädern eintritt (s. Albuminurie, I, pag. 397) schon den Uebergang hierzu oder stellt den allerleichtesten Grad von verminderter Widerstandsfähigkeit der rothen Blutkörperchen dar. Sie würde der Ausdruck der allerleichtesten Hämoglobinurie sein, wobei der frei werdende Blutfarbstoff noch gänzlich von der Leber in Gallenfarbstoff umgewandelt, das überschüssige Eiweiss aber von den Nieren ausgeschieden wird (SENATOR).

Die Prognose der (Met-)Hämoglobinurie, welche durch schwere äussere Eingriffe (Gifte, Verbrennung) bedingt ist, hängt von dem Grade dieser letzteren ab. Bei der periodischen (Met-)Hämoglobinurie ist sie, soweit eine unmittelbare Lebensgefahr in Frage kommt, nicht als ungünstig zu bezeichnen: in Bezug auf den schliesslichen Verlauf lässt sich nach den bisherigen Erfahrungen etwas Sicheres nicht sagen.

Die Behandlung hat bei jener ersten Form die Ursachen (Vergiftung, Verbrennung) zu berücksichtigen und ist nach den dafür geltenden Grundsätzen einzurichten. Zur Bekämpfung der aus dem Untergang der rothen Blutzellen erwachsenden Störungen wäre in schweren Fällen die Transfusion (von Menschenblut) unter den dabei nöthigen Vorsichtsmassregeln oder die anderweitige Einverleibung von Blut (auch von Hämoglobinlösung), nämlich durch Infusion unter die Haut, in den Bauchfellsack zu versuchen.

Bei der periodischen (Met-)Hämoglobinurie hat die Behandlung drei Aufgaben, nämlich: 1. das Eintreten der Anfälle zu verhüten; 2. die Disposition zum Zerfall der Blutzellen zu bekämpfen und 3. die gewöhnlich

* Diese Auflösung der Blutkörperchen soll nach EHRLICH nicht durch die directe Einwirkung der Kälte auf diese bewirkt werden, sondern durch ein von den Gefässwänden unter dem Einflusse der Kälte erzeugtes Agens (Ferment?), welches das Discoplasma schädigt.

vorhandene Anämie und Schwäche, welche die Folge theils des massenhaften Unterganges von Blutkörperchen, theils der vorausgegangenen disponirenden Krankheiten sind, zu beseitigen.

Die Verhütung und Abkürzung der Anfälle gelingt am besten und ziemlich sicher durch Vermeidung der sie auslösenden Ursachen, der Kälte und des angestrengten Gehens. In geeigneten Fällen ist während der kältesten Jahreszeit ein Klimawechsel anzurathen. Sonst lässt man die Patienten sich ruhig in warmer Luft aufhalten, im Winter am besten im Bett.

Den anderen beiden Aufgaben sucht man zu genügen durch ein stärkendes Regime, also kräftige Kost, Aufenthalt im Gebirge, den Gebrauch von Eisenpräparaten und Chinin. Das letztere Mittel empfiehlt sich noch insbesondere wegen der ihm zugeschriebenen Eigenschaft, dem Zerfall der Blutkörperchen entgegen zu wirken. Auch Arsenik scheint manchal günstig zu wirken. In Fällen mit voraufgegangener oder noch bestehender Syphilis hat die Behandlung dieser mit Quecksilber mehrfach auch die (Met-)Hämoglobinurie gänzlich oder wenigstens für längere Zeit beseitigt, und MURRI empfiehlt die Anwendung des Quecksilbers auch in vielen Fällen, wo Syphilis nicht vorhanden gewesen ist. CHVOSTEK räth zu Einathmungen von Amylnitrit, um die Einwirkung, welche die Contraction der Hautgefässe haben soll (s. oben), zu bekämpfen.

Literatur: F. HOPPE-SEYLER, Physiol. Chemie. Berlin 1881, pag. 822. — DRESSLER, VIRCHOW's Archiv. 1854, VI, pag. 264. — HARLEY, Med.-chir. Transactions. 1865, XLVIII pag. 161. — DICKINSON, Ibid. 1865, XLVIII. — HASSAL, Lancet. I, pag. 368. — GULL, GUY's hosp. reports. 1866, XIII. — PAVY, Ibid. XVIII und Lancet. 1866, II, pag. 33. — LEUBE, Würzburger physikal.-med. Sitzungsber. 1886. — SECCHI, Berliner klin. Wochenschr. 172, Nr. 20. — J. WICKHAM LEGG, St. Bartholomew's hosp. report. London 1874, X. — P. C. VAN ROSSEM, Acad. Proefschr. Amsterdam 1877. — LICHTHEIM, VOLKMANN's Samml. klin. Vortr. 1878, Nr. 134. — B. KÜSSNER, Deutsche med. Wochenschr. 1879, Nr. 37. — O. ROSENBACH, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 10 und 11. — AUG. MURRI, Della Emoglobinuria da Freddo. Bologna 1880. Rivista clinica. 1884, Nr. 4. — R. FLEISCHER, Berliner klin. Wochenschrift. 1881, Nr. 47. — L. BOAS, Dissert. inaug. Halle 1881. — MESNET, De l'hémoglobinurie à frigore. Arch. gén. de méd. etc. Mai 1881. — W. EICHBAUM, Dissert. inaug. Berlin 1881. — ALFR. KAST, Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 52. — W. LEUBE, Sitzungsber. d Würzburger physiol.-med. Gesellsch. 20. März 1886. — O. BOLLINGER, Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. 1877, III, pag. 155 und Münchener med. Wochenschr. 1885, Nr. 3. — E. FRÖHMER, Arch. f. wissensch. und prakt. Thierheilk. 1884, X, Heft 4 und 5. — PONFICK, VIRCHOW's Archiv. 1874, LXII, pag. 273 und Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 26. — EHRLICH, Zeitschr. f. klin. Med. 1881, III, pag. 383 und Charité-Annalen. Berlin 1885, X, pag. 142. — C. HEINEMANN, VIRCHOW's Archiv. 1885, CII, pag. 517. — H. SENATOR, Ueber Albuminurie. Berliner klin. Wochenschrift. 1885, Nr. 15 und 16 und diese Real-Encyclopädie. 1885, I, pag. 278. — O. SILBERMANN, Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 29 und 30; Zeitschr. f. klin. Med. 1886, XI, pag. 459. — MACKENZIE, Lancet. 1879, II, pag. 116. — A. ROBIN, Gaz. méd. 1881, Nr. 14—22. — HAYEM, Gaz. hebdom. 1889, Nr. 11. — F. CHVOSTEK, Ueber das Wesen der paroxysmalen Hämoglobinurie. Leipzig und Wien 1894. — DAPPER, Dissert. Bonn 1887. — J. WOLFF, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1883, Nr. 12. — COURTOIS-SUFFET, Méd. moderne. 1895, Nr. 1. — SAUNDBY, Med. Times. 1880, Nr. 1. — F. WIDAL, Traité de méd. par CHARCOT, BOUCHARD, BRISSAUD. 1881, I, pag. 861. — BABES, Compt. rend. de l'Acad. des sciences. 1888, CVII, Nr. 18 und VIRCHOW's Archiv. CXXXIX, pag. 182. — KROGIUS und HELLERS, Arch. de méd. expérim. 1894, VI, Nr. 3. — LÉPINE, Revue mensuelles de Méd. 1880, Nr. 9. — SILVESTRINI, Collezione italience di lettere sulla med. 1882, Ser. 2.

H. Senator.

Hämokytolyse (αἷμα, κύτος und λύσις), s. Blut, III, pag. 540. — **Hämokytotrypsie** (αἷμα, κύτος und τρίψις), Ibid.

Hämometer, s. Blut, III, pag. 554.

Hämopericardium, Bluterguss im Herzbeutel; vergl. Brustwunden, IV, pag. 173.

Hämophilie, Bluterkrankheit. (Haemorrhaphilia. Haematophilia. Morbus haematicus. Idiosyncrasia haemorrhagica. Diathesis haemorrhagica habitualis. Blutsucht. Blutungssucht.)

I. Geschichtliches. Unter Hämophilie versteht man eine meist ererbte Neigung des Organismus zu spontanen Blutungen und zu Blutungen,

welche nach unbedeutenden Verletzungen einen ausserordentlich grossen und lebensgefährlichen Umfang erreichen und sich durch die gebräuchlichen Heilmittel nur schwer oder gar nicht stillen lassen. Ausserdem werden fast ausnahmslos rheumatoide Schmerzen und wiederkehrende Gelenkanschwellungen beobachtet. Die Krankheit bleibt in der Regel während des ganzen Lebens bestehen und führt in der Mehrzahl der Fälle durch Verblutung zum Tode.

Erst am Ende des vorigen Jahrhunderts fing man an, auf das Leiden aufmerksam zu werden, als zuerst FORDYCE (1784) über Bluterfamilien in Amerika und dann RAVE (1798) über deutsche Bluter berichtete. Seitdem ist das Interesse für die Krankheit niemals erloschen und es hat sich bis auf unsere Tage eine sehr beträchtliche Casuistik angehäuft. Freilich ist es beschämend, eingestehen zu müssen, dass trotz alledem das Wesen der Krankheit so gut wie unbekannt geblieben ist. Eine schätzenswerthe Berücksichtigung erfuhr das Leiden von SCHÖNLEIN und seinen Schülern und hieraus ging auch die Benennung als Hämophilie hervor.

Man hat vielfach gemeint, dass Hämophilie in früheren Jahrhunderten unbekannt gewesen und erst ein trauriges Erbstück der Neuzeit geworden sei. Die geistigen Aufregungen und körperlichen Aufreibungen, zu welchen das moderne sociale Leben reichlich Gelegenheit bietet, wurden hierfür in Anspruch genommen. Dagegen lässt sich jedoch einwenden, dass sich vereinzelte Nachrichten auch in den Schriften älterer Aerzte finden, namentlich wird eine Stelle bei dem arabischen Arzte ABSAHARAVI, der in Cordova 1107 starb, zum Beweise dafür angeführt. Da es sich ausserdem um eine erbliche Krankheit handelt und Bluterfamilien erfahrungsgemäss ganz besonders fruchtbar sind, so sind dadurch Bedingungen gegeben, welche einer Vermehrung der Krankheit grossen Vorschub leisten.

II. Aetiologie. Unter den Ursachen spielt die Erblichkeit eine fast ausschliessliche Rolle und nicht ohne Grund hat man behauptet, dass die Bluterkrankheit ein ausgesuchtes Beispiel für ererbte Krankheiten abgiebt. Dabei muss es sofort auffallen, welche Beziehungen das Geschlecht zur Erblichkeit unterhält, denn während die Krankheit selbst vorwiegend das männliche Geschlecht befällt, wird sie vornehmlich durch das weibliche fortgepflanzt, auch dann, wenn die aus Bluterfamilien stammenden Frauen von der Krankheit vollkommen frei geblieben sind. Heiratet also ein Bluter eine gesunde Frau, so bleiben seine Kinder meist gesund und es geht die Krankheit des Vaters gewöhnlich nicht auf die Kinder über. Ganz anders verhält es sich aber mit den Mädchen aus Bluterfamilien, auch wenn sie selbst gesund sind und mit gesunden Männern verheiratet werden. Es pflanzt sich die Krankheit auf ihre Kinder fort und in der Regel wiederum derart, dass die Männer Bluter sind, während die Frauen meist frei bleiben, aber späterhin die Weitervererbung vermitteln. Es ist daher nicht unpassend, wenn der Volksmund in manchen Gegenden den Frauen den Namen Conductoren, d. h. Uebermittler der Krankheit, beigelegt hat. Würde man der Ausbreitung des Leidens energisch entgegentreten wollen, so müsste man vor Allem Ehen mit Frauen aus Bluterfamilien verbieten. Uebrigens ist es keinesfalls nothwendig, dass es sich immer um eine directe Vererbung handelt, bei welcher keine Generation übersprungen wird, im Gegentheil ist der Modus der indirecten (transgressiven) Vererbung, bei welcher ein Ueberspringen der Mittelglieder stattfindet, der häufigere, was ja auch zum Theil in den vorangehenden Erörterungen enthalten ist.

Sehr eingehend hat sich neuerdings KEHRER [1]) mit den Vererbungsverhältnissen der Hämophilie beschäftigt, doch mag hier genügen, auf seine sehr lesenswerthe Zusammenstellung hingewiesen zu haben. Erwähnt sei noch eine Beobachtung von v. LIMBECK [2]), welcher eine Bluterfamilie durch vier Generationen verfolgte, wobei anfangs vornehmlich die Töchter und erst in späteren Generationen hauptsächlich die Männer Bluter waren. FISCHER [3]) theilte

gleichfalls die Familiengeschichte einer Bluterfamilie mit, die in vier Generationen aus 114 Familienmitgliedern bestand, unter welchen 17 Bluter waren, und zwar 13 männlichen und 4 weiblichen Geschlechtes.

Der hereditären steht am nächsten die angeborene Hämophilie. Nicht immer lassen sich hierbei genauere Ursachen ausfindig machen. Von besonders deletärem Einflusse scheinen Ehen unter Blutsverwandten zu sein, wofür FÖRSTER [4]) vor Jahren ein ausgezeichnetes Beispiel beschrieben hat. Von manchen Seiten freilich ist die angeführte Schädlichkeit als zweifelhaft hingestellt worden. Wie unter sonstigen ähnlichen Verhältnissen, so hat man auch hier gewisse andere Schädlichkeiten in Anspruch genommen, welche während der Schwangerschaft auf die Mütter eingewirkt haben sollen, wobei man namentlich dem Erschrecken einen besonders nachtheiligen Einfluss zuschrieb; doch handelt es sich hier überall um Hypothesen. Ebenso ist es ganz und gar unbewiesen, ob sich gewisse dyskrasische Erkrankungen der Eltern an den Kindern zur Hämophilie umgestalten können. In einen besonders innigen Zusammenhang hat man die Hämophilie zu Gicht, Rheumatismus, Scrophulose und Tuberkulose bringen wollen.

Zweifelhaft ist es, ob eine spontane Entstehung von Hämophilie vorkommt, denn treten Blutungen erst im späteren Alter auf, so lässt sich immer einwenden, dass vordem Gelegenheitsursachen nicht eingewirkt haben. Aber freilich muss man zugestehen, dass man nicht einsehen kann, weshalb sich nicht auch in unseren Tagen Hämophilie wie bei ihrem allerersten Entstehen spontan bilden sollte.

Beobachtungen von Hämophilie sind heute kaum mehr zu den aussergewöhnlichen Seltenheiten zu rechnen. Aus einer sorgsamen Zusammenstellung von GRANDIDIER [5]) geht hervor, dass bis zum Jahre 1877 200 Bluterfamilien mit 657 Einzelblutern bekannt waren, und seitdem ist die Casuistik alljährlich bereichert worden.

Nach dem Geschlecht vertheilte sich die angegebene Zahl auf 609 männliche und auf nur 48 weibliche Bluter, so dass sich das Verhältniss von Männern zu Frauen = 12,7 : 1 gestaltet.

Die geographische Verbreitung der Krankheit betrifft vorwiegend die nördliche Hemisphäre, doch hat HEYMANN [6]) auf Java eine muhammedanische Bluterfamilie gefunden. Ganz besonders oft ist die Krankheit in Deutschland beobachtet worden und es schliessen sich demnächst England, Frankreich und Amerika an. Nach GRANDIDIER ergiebt sich folgende Tabelle:

Land	Bluterfamilien	Einzelne Bluter	Männliche Bluter	Weibliche Bluter
Deutschland	93	258	236	22
England	46	141	134	7
Frankreich	20	80	75	5
Nordamerika	15	61	60	1
Russland	7	11	7	4
Schweiz	5	48	48	—
Schweden-Norwegen	3	9	6	3
Holland	2	9	7	2
Belgien	1	4	4	—
Dänemark	1	3	2	1
Ostindien	1	6	5	1
Summe	194	630	584	46

Ganz ähnliche Verhältnisse weist eine neuere Zusammenstellung von DUNN [7]) nach.

Eine besondere Berühmtheit haben gewisse Bluterfamilien und durch sie gewisse Landstriche bekommen. So haben seit Langem zwei Bluterfamilien in dem Dorfe Tenna des Cantons Graubünden die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, welche zugleich ein Beispiel dafür abgeben, dass die

Krankheit zu den Höhen des Gebirges Zugang findet, denn der Platz liegt 1654 Meter über dem Spiegel des Meeres. Neuerdings hat HÖSSLI[8]) eine lesenswerthe Geschichte dieser Familien veröffentlicht.

III. Symptome. Die ersten Zeichen von Hämophilie treten in der Regel in der Kindheit auf und zuweilen rufen bereits die Vorgänge bei der Geburt eine schwere und unter Umständen tödtliche Blutung hervor. Doch muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die Durchschneidung der Nabelschnur nur selten eine unstillbare Blutung veranlasst, wie es sich überhaupt zeigt, dass zufällige Verletzungen für die Entstehung schwerer Blutungen um Vieles günstiger sind als absichtlich gesetzte, scharf geschnittene und chirurgische Wunden. Besonders oft schliessen sich die ersten grösseren Blutungen an die Vorgänge der Dentition an, und wenn gerade mit dem Ablaufe des ersten und zweiten Lebensjahres die Blutungen zuerst auftreten oder häufiger werden, so hat man dafür als Grund angenommen, dass die Kinder um diese Zeit anfangen, sich freier und selbstständiger zu bewegen und dadurch reichlichere Gelegenheit zu mehr oder minder ernsten Verletzungen finden.

Nur selten treten die ersten Krankheitszeichen jenseits der Kinderjahre auf, doch hat STEINER[9]) zwei Bluter (Vater und Sohn) beschrieben, bei welchen erst im 22. Lebensjahre die ersten Symptome der Bluterkrankheit beobachtet wurden.

Ueber die Dauer der Krankheit lässt sich nichts vorausbestimmen, doch wird berichtet, dass freiwilliges Aufhören der Symptome vorkommt, namentlich im vorgerückten Alter. Eine umfangreiche Blutung kann sehr früh und unerwartet schnell den Tod herbeiführen. SIMON[10]) freilich berichtet über Bluter, welche ein Alter von 71 und selbst von 94 Jahren erreichten.

Mitunter verräth sich das Leiden zuerst bei chirurgischen oder zufälligen Verletzungen. Ganz besonders zu fürchten ist das Herausziehen von Zähnen, denn es liegen nicht wenige Beobachtungen darüber vor, dass danach gefahrdrohende und selbst unmittelbar tödtliche Blutungen eintraten. Aber selbstverständlich kann auch jeder andere chirurgische Eingriff eine unstillbare und letale Blutung zu Wege bringen. So haben LANE und BERARE sehr gefahrdrohende Blutungen nach der Schieloperation auftreten gesehen. Aber man hat auch den Tod nach der Steinoperation, nach Lösung des Zungenbändchens. Blutegelstichen, Schröpfköpfen, Blasenpflastern und Aehnlichem durch unstillbare Blutungen beobachtet. Verhältnissmässig häufig ist nach der durch die mosaische und muhammedanische Religion vorgeschriebenen Beschneidung bei Blutern Verblutungstod eingetreten, wofür unter Anderem GRANDIDIER und HEYMANN Beispiele beschrieben haben.

Auf eine Schilderung des Heeres von Zufälligkeiten, welche traumatische Blutungen erzeugen, können wir uns begreiflicherweise nicht einlassen. Es mag genügen, einige wenige Beispiele herauszugreifen. So berichtet WACHSMUTH[11]) von einem jüdischen Mädchen, welches in der Brautnacht durch Zerreissung des Hymens eine tödtliche Blutung davontrug. DUROIS[12]) beschrieb, dass ein zufälliger Biss auf die Zunge verhängnissvoll wurde, während in einer anderen Beobachtung eine kleine Verletzung bei Reinigung der Zähne mittels Zahnstochers Verblutungstod veranlasste. MÜLLER[13]) sah ein Neugeborenes durch unstillbare Blutungen aus der Augenbindehaut zu Grunde gehen, welche sich nach Einträufelung einer Höllensteinlösung eingestellt hatten und vom zweiten bis vierten Lebenstage währten.

Gewöhnlich sickert das Blut unaufhaltsam aus den Wunden hervor, ohne dass man ein grösseres fassbares Blutgefäss herauserkennen kann. Das Auftreten von ausgesprochen arteriellen Blutungen gehört zu den Ausnahmen. Schon FORDYCE hat angegeben, dass im Allgemeinen kleine Verletzungen gefahrvoller sind als grosse, und in einem Falle beobachtete er,

dass die Blutung stand, nachdem man absichtlich die Wunde vergrössert hatte. Wird die Haut von einer Verletzung betroffen, ohne dass es zur Blutung aus einer offenen Wunde kommt, so entstehen gewöhnlich Blutergüsse unter der Haut, welche für lange Zeit bestehen bleiben. Oft reichen ganz unbedeutende Verletzungen dazu hin. Dieselben können, wie WUNDERLICH[14]) berichtet, von gerichtsärztlicher Bedeutung werden. WUNDERLICH gedenkt eines Lehrers, welcher wegen Ueberschreitung des Züchtigungsrechtes angeklagt worden war, weil sich bei einem von ihm körperlich bestraften Knaben umfangreiche Blutunterlaufungen eingestellt hatten. Es ergab sich alsdann, dass man es mit einem Bluter zu thun hatte, welchem ein Uebermass von Strafe nicht zuertheilt worden war.

In den meisten Fällen verräth sich Hämophilie bereits sehr früh durch spontane Blutungen. Dieselben gestalten sich verschieden, je nachdem sie in Geweben oder auf freien Flächen erfolgen. Unmittelbar kenntlich machen sich diejenigen, welche auf der äusseren Haut und auf den sichtbaren Schleimhäuten zur Ausbildung gelangen. Sie erscheinen auf der Haut seltener in Gestalt kleiner Petechien, als vielmehr als grössere Blutansammlungen oder Ekchymosen, welche mitunter einen erstaunlich grossen Umfang erreichen. Diese Art von Hauthämatomen zeichnet sich meistens dadurch aus, dass das Blut auffällig lange flüssig in ihnen bleibt, so dass es gefährlich ist, sich an ihre Eröffnung heranzuwagen. Unter Umständen wandeln sie sich in Abscesse um, welche stinkenden Inhalt bergen oder über welchen die bedeckende Haut der Gangrän verfällt. Meist lassen die Blutungen das Gesicht frei und stellen sich besonders zahlreich an den Extremitäten ein. Bei Sectionen hat man sich davon überzeugt, dass sich umfangreiche Blutergüsse auch in der Substanz der Extremitätenmuskeln entwickeln können.

Unter den Blutungen auf freien Flächen begegnet man am häufigsten hochgradigem Nasenbluten. Bei Frauen versteckt sich die Bluterkrankheit nicht selten hinter einer profusen Menstruation und es lässt sich häufig sehr schwer darüber aburtheilen, ob man eine Frau als eigentliche Bluterin betrachten darf oder nicht. Auch macht sich mitunter die hämophile Constitution dadurch kenntlich, dass die Menses verfrüht eintreten, ja es sind Beobachtungen bekannt geworden, in welchen Mädchen binnen der ersten Kindheit an Vaginalblutungen zu Grunde gingen. Die verlorene Blutmenge kann ausserordentlich umfangreich werden. So berichtet HIGGINBOTHAM[15]) über ein 13jähriges Mädchen, bei welchem ununterbrochen vom 2. Mai 1848 bis 16. August 1849 Menstrualblutungen angedauert haben sollen, wobei die tägliche Blutmenge ungefähr $1^1/_2$ Pfunde und die gesammte verlorene Blutmenge 235 Pfunde betrug. Mitunter bringt, wie namentlich KEHRER betont hat, Schwangerschaft grosse Gefahren, und es wird ihr Verlauf durch tödtliche Blutungen abgekürzt. KEHRER hat diese Gefahren dadurch zu vermindern gemeint, dass man bei eintretenden Blutungen künstlichen Abort oder Frühgeburt einleitet.

Kaum lässt sich eine natürliche Oeffnung am Körper bezeichnen, aus welcher nicht spontane Blutungen auftreten könnten. So hat man durch umfangreiche Darmblutung den Tod eintreten gesehen, wofür neuerdings noch JENNER[16]) ein gutes Beispiel beschrieben hat. Oder es führten grössere Blutungen aus den Nieren und den harnleitenden Wegen grosse Gefahren herbei. Aber auch Blutungen aus Mund, Lungen, Magen, Thränenkarunkel und äusserem Gehörgange sind vielfach beschrieben worden.

Unter den rein internen Blutungen sind von besonderem Interesse Blutungen in das Gehirn oder zwischen die Hirnhäute. So hat COUSINS[17]) die Geschichte eines 16jährigen Bluters beschrieben, welcher auf der Strasse besinnungslos umgefallen war und seit dieser Zeit an epileptiformen Anfällen litt. Sechs Monate später trat unerwartet der Tod ein. Bei

der Section fand man ein ausgebreitetes altes Blutextravasat an der Basis des Gehirns, während frisches Blut den linken vorderen Hirnlappen bedeckte.

Auch in der Peritonealhöhle hat man zweimal Blutergüsse gefunden, welche durch bedeutenden Umfang getödtet hatten. Häufig kommen Blutergüsse in den Gelenkhöhlen vor. Sie geben sich hier als schmerzhafte und zuweilen durch blutunterlaufene Haut bedeckte Anschwellungen kund, welche zu Entzündung der Gelenke, späterhin zu Deformität und Atrophie der Gelenkenden und Ankylose führen können. Am häufigsten sind die Knie- und Ellenbogengelenke betroffen. Besonders eingehend sind diese Veränderungen von REINERT [18]), BOWLBY [19]), HAMILTON [20]) und KÖNIG [21]) in den letzten Jahren verfolgt worden.

Die Begleiterscheinungen, unter welchen Blutungen auftreten, stellen sich als überaus wechselnd dar. Sie treten in vielen Fällen unvermerkt und oft während der Nacht auf, wobei ihre häufige Wiederkehr häufig erst den Verdacht rege macht, dass man es mit einem Bluter zu thun hat. In anderen Fällen gehen Congestionszustände voraus, indem die Patienten über Beklemmung, Herzklopfen, Blutandrang nach dem Kopfe und über ähnliche Dinge klagen. Ein Kranker, welcher an häufigem und profusem Nasenbluten litt, gab bis vierzehn Tage vor einer eintretenden Blutung an, dass er einen Geruch wie nach frischem Blute verspüre, so dass er die Blutungen daran voraussagen konnte. Auch wird berichtet, dass sich manche Kranke, und zu ihnen gehörte gerade der eben erwähnte Patient ebenfalls, nach den Blutungen erleichtert fühlen und dass sie bald ein Gefühl der Erfrischung überkommt, weil sie sich meist schnell nach dem grossen Blutverluste erholen. Man hat auch gemeint, dass die Jahreszeit mit dem Eintritte von Blutungen im Zusammenhang stehe und behauptet, dass besonders im Frühjahr und Herbst die Krankheitsbeschwerden zunehmen.

An dem ausgeflossenen Blute hat man bisher Veränderungen nicht auffinden können und es scheinen weder abnorme corpusculäre, noch chemische Bestandtheile in ihm vorzukommen. HÉMARD [22]) will in den Blutcoagulis Vermehrung der Salze und Verminderung der organischen Bestandtheile gefunden haben. Besonders betont hat man vielfach, dass die Neigung des Blutes zur Gerinnung erhalten ist, nur ist von manchen Seiten, beispielsweise von LOSSEN [23]), hervorgehoben worden, dass die Consolidation der Thromben eine sehr mangelhafte sei, so dass dadurch die Blutung unterhalten werde. Dauern Blutungen lange Zeit an, so ändert freilich das Blut seine Beschaffenheit. Es wird mehr serös und nimmt ein blasses, rosafarbenes Aussehen an.

Gelingt es auch nicht, durch künstliche Mittel der Blutung Herr zu werden, so ist dennoch eine Spontanstillung möglich. Oft aber tritt dieselbe erst ein, nachdem die Kranken in Folge des ausserordentlichen Blutmangels ohnmächtig geworden sind. Dauert aber eine Blutung ununterbrochen fort, so hängt die Zeit bis zum Eintritte des Verblutungstodes begreiflicherweise von dem Kräftezustande und der Lebhaftigkeit der Blutung ab.

Fast regelmässig findet man bei Hämophilen häufig wiederkehrende Gelenkschwellungen, Gelenkschmerzen und Gliederschmerzen. Man dürfte kaum fehlgehen, wenn man diese Dinge nicht, wie es bisher meist geschehen ist, auf rheumatoide Erkrankungen, sondern auf Blutungen bezieht, welche in die Gelenkkapsel, in die Muskeln und wahrscheinlich auch in die peripheren Nervenstämme zu Stande gekommen sind. Sind die Blutungen klein und punktförmig, wie man das mehrfach bei Sectionen gefunden hat, so werden nur Gelenkschmerzen bestehen, andernfalls treten noch Gelenkschwellungen hinzu.

Man hat vielfach gemeint, dass sich die Hämophilie bereits in dem Aussehen der Kranken verrathe. Blasse Gesichtsfarbe, blonde Haare,

lebhafte Augen, leidender Gesichtsausdruck und zarte Constitution sollten den Habitus haemophilicus ausmachen. Auf dergleichen hat man nicht grosses Gewicht zu legen. KUNZE[24]) giebt an, dass Bluter auffällig früh graue Haare bekommen. HAMILTON[20]) hebt hervor, dass Bluter häufig über nervöse Störungen klagen, namentlich über Kopfschmerz, Aufregung, dann wieder Depression. Auch kommen (meist vorübergehend) ausgesprochene psychische Störungen vor. Auch schreibt man Blutern einen sehr lebhaften Geschlechtstrieb zu; jedenfalls ist es richtig, dass sich Bluterfamilien durch auffällige Fruchtbarkeit auszeichnen. So berechnete WACHSMUTH, welcher zuerst hierauf aufmerksam gemacht hat, dass unter 12 Bluterfamilien $9\frac{1}{2}$ Kinder auf jede Familie kamen (normale Ziffer 5).

Sind grössere Blutungen vorausgegangen, so können sich Zeichen von Anämie am Circulationsapparate kundgeben, die sich dann vornehmlich in Herzklopfen, systolischen Herzgeräuschen und in Venengeräuschen äussern. Auch kann, wie HÉMARD[22]) gezeigt hat, der Harn auf der Höhe der Blutung Eiweiss enthalten. Zugleich fand er den Harn reich an phosphorsauren Salzen. GRANDIDIER und SCHLIERMANN haben angegeben, dass der Harnstoffgehalt vermindert sei, doch ist dem von LEGG[25]) widersprochen worden. Auch Oedeme können sich starken Blutverlusten hinzugesellen. LEGG und SEDWIGK sahen bei Blutern multipele Naevi. WUNDERLICH hebt hervor, dass die Anämie unter Umständen fieberhafte Zustände erzeugt.

IV. Diagnose. Die Erkennung von Hämophilie ist schwierig, wenn man es mit Neugeborenen zu thun bekommt, oder mit Frauen, bei welchen sich die Krankheit hinter einer abnorm reichlichen Menstruation versteckt. Man würde im letzteren Falle wesentlich darauf Werth zu legen haben, ob die Frauen aus Bluterfamilien stammen. Auch bei Neugeborenen ist die Anamnese von Bedeutung. Es kommen hier Zustände von Blutdissolution vor, welche mit Hämophilie grosse Aehnlichkeit haben, aber auf einer Infection beruhen und nach den Untersuchungen von RITTER[26]), KLEBS und EPPINGER[27]) durch Einwanderung niederer Organismen bedingt werden. Besonders würde gegen Hämophilie das Bestehen eines intensiven Icterus sprechen. Auch umfangreiche Nabelblutungen kommen bei hämophilen Neugeborenen, wie früher erwähnt, nur selten vor.

Alle übrigen mit spontanen Blutungen verbundenen Krankheiten bereiten der Differentialdiagnose in der Regel deshalb keine Schwierigkeiten, weil man es bei ihnen mit vorübergehenden Zuständen zu thun hat. Dahin gehören namentlich Peliosis rheumatica und Morbus maculosus Werlhofii. Von Scorbut unterscheidet man Hämophilie dadurch, dass scorbutische Zahnfleischveränderungen fehlen und die Krankheit der Behandlung beharrlich Trotz bietet.

V. Anatomischer Befund. Der anatomische Befund an Bluterleichen ist gleich Null. Selbst VIRCHOW's[28]) geübte Hand konnte keine charakteristischen Merkmale auffinden.

Die Leiche fällt durch tiefe Blässe auf. Man findet die Herzhöhlen nur wenig gefüllt oder auch ganz leer und auch an allen übrigen inneren Organen beobachtet man Blutleere. Man hat mehrfach Offenbleiben des Foramen ovale und des Septum ventriculorum gefunden, doch scheint es sich hierbei um kaum mehr als um zufällige Complicationen gehandelt zu haben. Mehrfach ist Verdünnung der Arterienwandungen aufgefallen, welche bisweilen nur stellenweise gefunden wurde; VIRCHOW hat namentlich die Dünnwandigkeit und Enge der Aorta betont. Zugleich zeigte die Aorta verfettete Stellen der Intima auf.

Von einer genaueren Beschreibung von Blutungen in den inneren Organen stehen wir an diesem Orte ab.

Man wird in künftigen Fällen besonders darauf zu achten haben, ob sich Verfettungen an inneren Organen (Herz, Leber, Nieren, Labdrüsen) ausgebildet haben, da aus experimentellen Untersuchungen von PERL und aus klinischen Erfahrungen bekannt ist, dass häufig grosse Blutverluste derartige Verfettungen nach sich ziehen. Am Herzen sind Verfettungen von VIRCHOW, BIRCH-HIRSCHFELD und KIDD [29]) beschrieben worden.

Auch die mikroskopische Untersuchung der Organe hat zu keinem Resultate geführt, denn es handelte sich dabei bisher im Wesentlichen um vereinzelte und vielleicht zufällige Befunde. So fand v. BUHL [30]) in einer Beobachtung eine Vermehrung der Gefässschlingen der Hautcapillaren, Zunahme ihrer Kerne und amyloide Umwandlung derselben, jedoch verliert sehr der Werth der Beobachtung, wenn man erfährt, dass der betreffende Kranke an Hautausschlag litt, und v. BUHL selbst konnte sich nicht dafür entscheiden, die Hämophilie mit der Gefässveränderung in einen directen Zusammenhang zu bringen.

In einer von FÖRSTER [4]) mitgetheilten Beobachtung fand BIRCH-HIRSCHFELD an den Capillaren und Uebergangsgefässen die Endothelien vergrössert, ihre Kerne geschwellt, in ihrem Protoplasma körnige Einlagerungen. Auch zeigte sich die Endothelzeichnung an versilberten Präparaten auffällig unregelmässig, verschoben und stellenweise traf man zwischen den Endothelzellen breitere Lücken an. Ausdrücklich sei erwähnt, dass sich BIRCH-HIRSCHFELD jeder Auslegung des Befundes enthalten hat.

KIDD [29]) endlich beschreibt an den kleineren Gefässen des subcutanen Zellgewebes Wucherung der Endothelzellen und an den kleineren Arterien hydropische Schwellung der Muscularis und Wucherung der Muskelkerne.

Alle Ansichten, welche über das Wesen der Krankheit geäussert wurden, sind hypothetischer Natur. Hauptsächlich drehen sich die Anschauungen darum, ob man es mit einer Erkrankung des Blutes oder der Blutgefässe oder beider zugleich zu thun habe. Am ehesten dürfte man die Krankheitserscheinungen durch eine abnorme Durchlässigkeit und Brüchigkeit der feineren Blutgefässe erklären, wozu eine krankhafte Constitution des Blutes unterstützend hinzukommt, welche sich vornehmlich durch Bildung weicher und wenig widerstandsfähiger Thromben äussert. Möglicherweise trifft IMMERMANN'S Vermuthung zu, dass in manchen Fällen eine vermehrte Blutmasse vorhanden ist, welche sich zeitweise durch Spontanblutungen Luft zu machen versucht. Wiederholentlich hat man auf die erhöhte Zahl rother Blutkörperchen hingewiesen und nach FISCHER [3]) sollen auch die häufigen Knochen- und Gelenkschmerzen mit einer gesteigerten Thätigkeit des Knochenmarkes zusammenhängen. Es muss noch hinzugesetzt werden, dass sich die supponirten Gefässveränderungen fast ausnahmslos auf die Capillaren und Uebergangsgefässe beschränken müssten, da arterielle Spontanblutungen kaum jemals beobachtet werden. Da es bisher nicht gelungen ist, regelmässige Veränderungen der Blutgefässe mikroskopisch nachzuweisen, so handelt es sich wahrscheinlich um eigenthümlich chemische Veränderungen der Gefässwand, welche eine abnorme Durchlässigkeit für die rothen Blutkörperchen, eine ausserordentlich hochgradige Zerreisslichkeit und grosse Neigung zum Klaffen entstandener Oeffnungen bewirken. Ob ausserdem noch vasomotorische Einflüsse im Spiele sind, bleibt zu beweisen.

VI. Prognose. Die Vorhersage der Krankheit ist unter allen Verhältnissen ernst. Man muss jeden Augenblick auf unvermuthete Blutungen gefasst sein, ohne dass man zu der Hoffnung berechtigt ist, der Blutung mit Erfolg entgegenzutreten. Auch die Wiederkehr der Blutungen zu verhindern ist man ausser Stande. Durch den Ort der Blutung kann die Prognose noch schlechter gemacht werden, wobei grössere Blutungen im Centralnervensystem besonders zu fürchten sind.

VII. Therapie. Man hat sich vielfach mit der Frage abgegeben, in welcher Weise der Ausbreitung von Hämophilie entgegenzutreten ist. Die erfolgreichste Prophylaxis würde die sein, dass man Heiraten von Blutern gesetzlich verhinderte, wobei nach früher Erörtertem namentlich Frauen aus Bluterfamilien, auch wenn sie selbst nicht bluten, die Ehe zu verbieten wäre. Mit Gesetzesparagraphen lässt sich jedoch in der Regel nicht viel ausrichten, wo das Capitel der Liebe in's Spiel kommt.

Eine besondere Berücksichtigung erfordert die Lebensweise von Blutern und es sind dabei namentlich Gelegenheiten zu Verletzungen strengstens zu vermeiden. Dahin gehört auch der Militärdienst. Selbstverständlich wird man sich vor jedem scheinbar noch so unbedeutenden chirurgischen Eingriffe bei Blutern möglichst in Acht zu nehmen haben. Dass nach der Vaccination in der Regel keine grösseren Blutungen eintreten, ist bereits erwähnt werden. Aber es kommen auch Ausnahmen vor, und STROHMEYER und HENOCH sahen je ein Kind durch Verblutung zu Grunde gehen. Jüdische Kinder sollten, wenn sie Bluter sind, nicht der Beschneidung unterzogen werden.

Bei einer aufgetretenen Blutung wird man von inneren Mitteln nicht viel zu erwarten haben; am meisten Erfolg dürften grössere Gaben von Secale cornutum oder von Extractum Secalis cornuti erwarten lassen, wobei man letzteres zweckmässig in Form von subcutanen Injectionen in der Nähe der blutenden Stelle geben könnte, doch hat man darauf zu halten, dass man die Einstichstelle sofort mit Klebpflaster verschliesst oder längere Zeit mit dem Finger comprimirt. Unter den örtlichen Stypticis dürften Eisenchlorid, Glüheisen, Tamponade, Compression und unter Umständen die Unterbindung des Hauptarterienstammes den besten Erfolg versprechen. So beschreibt HÉMARD [22]) eine Beobachtung, in welcher erst die Unterbindung der Carotis communis bei einem Bluter eine nach Zahnextraction entstandene Blutung stillte. Vor Allem vergesse man eine wichtige Regel nicht, dass man das blutende Glied möglichst hoch lagert, wodurch unter Umständen allein eine Blutung zum Stehen gebracht wird. ZÖGE V. MANTEUFFEL [31]) stillte eine Blutung nach Zahnextraction dadurch, dass er in das Zahnfleisch Cocaïn einspritzte und die Alveole unter Anwendung des von AL. SCHMIDT dargestellten »Zymoplasmas« zur Beförderung der Blutgerinnung tamponirte.

Ist die verlorene Blutmenge sehr umfangreich, so hat man den Versuch zu machen, durch Kochsalzinfusion dem Verblutungstode vorzubeugen, wie das auch mit Erfolg ausgeführt worden ist (PERL). Die zurückbleibende Anämie ist durch leichte und nahrhafte Kost und durch vorsichtigen Gebrauch leichter Eisenpräparate zu beseitigen.

Sichere Mittel, um die Wiederkehr von Blutungen zu bekämpfen, besitzt man nicht. WICKHAM LEGG [32]) will in einem Falle von der Darreichung von Eisenchlorid Besserung gesehen haben. Auch hat man dazu Mineralsäuren, Zucker, essigsaures Blei und grössere Gaben von Natrium sulfuricum und von Magnesia sulfurica empfohlen. In einer Beobachtung von SENATOR [33]), in welcher sich Hämophilie allein durch immer wiederkehrende Nierenblutungen verrieth (renale Hämophilie), erreichte man durch Nephrektomie vollkommene Heilung. Man hatte vordem festgestellt, dass das Blut aus der rechten Niere stammte. An der Niere liessen sich keine Veränderungen nachweisen. Vielleicht gehören hier auch die beiden gleichlautenden Erfahrungen von STAVELY [34]) hin. COHEN [35]) behauptet, durch Suggestion eine Hämophilie bei einer Frau geheilt zu haben, die drei Monate lang täglich einen halben Liter Blut verloren haben soll (Hysterie?).

Kündigen sich spontane Blutungen durch Congestionszustände an, so verordne man absolute Körperruhe, vermeide alle aufregenden Speisen und

Getränke und sorge für mässige Ableitung auf den Darm. Von künstlichen Blutentziehungen, welche manche Kranke auf eigene Faust vornehmen, ist unter allen Umständen Abstand zu nehmen, da man nicht voraussehen kann, ob man die künstlich geschaffene Blutung zu stillen im Stande ist.

Hämophile Frauen haben zur Zeit der Menstruation das Bett aufzusuchen und falls während einer Schwangerschaft Blutungen auftreten, würde nach KEHRER künstlicher Abort oder Frühgeburt einzuleiten sein.

Erwähnt muss noch werden, dass man sich vor Eröffnung grösserer Hauthämatome in Acht zu nehmen hat, weil das Blut lange Zeit in ihnen flüssig bleibt und umfangreiche Blutungen dabei entstehen. Durch Bettruhe werden Blutergüsse unter der Haut und Gelenkblutungen am schnellsten zum Verschwinden gebracht, doch hat KÖNIG [21]) auch die Gelenke punctirt und mit dünner Carbollösung ausgewaschen.

Literatur: Man findet die ältere Literatur bei C. WUNDERLICH, Handb. d. Path. u. Therap. Leipzig 1856, 2. Aufl., IV, pag. 586 und bei C. CANSTATT, Spec. Path. u. Therap. Erlangen 1854, 3. Aufl., I, pag. 77. Ausführlich gesammelt, mit Berücksichtigung neuerer Arbeiten, ist die Literatur bei L. GRANDIDIER, Die Hämophilie oder die Bluterkrankheit. Leipzig 1877, 2. Aufl. Speciell berücksichtigt sind in dem voranstehenden Artikel folgende Arbeiten: [1]) F. A. KEHRER, Die Hämophilie beim weiblichen Geschlecht. Arch. f. Gyn. 1871, X, pag. 201—237. — [2]) R. v. LIMBECK, Zur Casuistik der weiblichen Hämophilie. Prager med. Wochenschr. 1891, Nr. 40. — [3]) M. FISCHER, Zur Kenntniss der Hämophilie. München 1889. Inaug.-Dissert. — [4]) R. FÖRSTER, Hämorrhagische Diathesen. GERHARDT's Handb. d. Kinderkrankheiten. 1878, III, pag. 246. — [5]) L. GRANDIDIER, Die Hämophilie. Leipzig 1877. — [6]) HEYMANN, Ein Fall von Hämophilie. VIRCHOW's Archiv. 1859, XVI, pag. 182. — [7]) DUNN, Haemophilia. Amer. Journ. of med. sciences. Januar 1883. — [8]) HÖSSLI, Geschichte und Stammbaum der Bluter von Tenna. Dissert. inaug. Basel 1885; HÖSSLI, Zeitschr. f. klin. Med. 1888, XV. — [9]) STEINER, De haemophilia. Dissert. inaug. Berolini 1842. — [10]) SIMON, Recherches sur l'hémophilie. Thèse de Paris 1874. — [11]) WACHSMUTH, Die Bluterkrankheit. Nordhausen 1849. — [12]) DUTOIS, Gaz. méd. de Paris. 1838. — [13]) O. MÜLLER, Haemophilia congenita. Arch. f. Gyn. 1893, XLIV, Heft 2. — [14]) C. A. WUNDERLICH, Handb. d. spec. Path. u. Therap. Leipzig 1856, pag. 587. — [15]) HIGGINBOTHAM, Zwei Beobachtungen über Bluter. Petersburger med. Zeitschr. 1859, XVI, Heft 2. — [16]) W. JENNER, Haemophilia. Med. Times and Gaz. 1876, Nr. 55. — [17]) COUSINS, A case of haemorrhagic diathesis. Med. Times and Gaz. 4. September 1869. — [18]) H. REINERT, Ueber Hämophilie. Dissert. inaug. Göttingen 1869. — [19]) A. A. BOWLBY, Some cases of jointe-disease in bleedes. Barthol. Hosp. Rep. 1890, pag. 77. — [20]) A. MC LANE HAMILTON, A contribution to the pathology of Haemophilia etc. New York med. Record. 1891, Nr. 21. — [21]) FR. KÖNIG, Die Gelenkerkrankungen bei Blutern mit besonderer Berücksichtigung der Diagnose. Samml. klin. Vorträge. 1892, Nr. 36. — [22]) HÉMARD, Hémorrhagie consécutive à l'extraction d'une dent chez un hémophile etc. Rec. de mém. de Méd. milit. Sept.-Oct. 1878. — [23]) H. LOSSEN, Die Bluterfamilie Hampel etc. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1876, VII. — [24]) C. F. KUNZE, Lehrb. d. prakt. Med. Leipzig 1878, II. — [25]) WICKHAM LEGG, Urin in haemophily. Brit. med. Journ. 8. Februar 1873. — [26]) G. RITTER, Das Verhältniss der temporären Hämophilie der Neugeborenen zu Blutungen im späteren Alter und zu der Bluterkrankheit. Prager med. Wochenschr. 1877, Nr. 21, 22. — [27]) H. EPPINGER, Haemophilia neonatorum. Wiener med. Presse. 1878, Nr. 25. — [28]) LEMP, De haemophilia nonnula. Dissert. inaug. Berolini 1857. — [29]) P. KIDD, Contribution to the pathology of Haemophily. Med.-chir. Transact. 1878, LXII, pag. 243. — [30]) v. BUHL, Zeitschrift f. rat. Med. XIV, Heft 3. — [31]) ZÖGE v. MANTEUFFEL, Bemerkungen zur Blutstillung bei Hämophilie. Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 28. — [32]) WICKHAM LEGG, Four cases of haemophily. St. Barthol. Hosp. Rep. 1871, VII. — [33]) SENATOR, Ueber renale Hämophilie. Berliner klin. Wochenschr. 1891, Nr. 1. — [34]) STAVELY, Two cases of haematuria etc. Bull. of the John Hopkins Hosp. 1893, IV, 29. — [35]) G. COHEN, Ein Fall von Hämophilie. Zeitschr. f. klin. Med. 1890, XVII.

Hermann Eichhorst.

Hämophthalmus, s. Augenverletzungen, II, pag. 509.

Hämoptysis (Hämoptoë), Blutspeien, ist ein Symptom, welches als Folge einer im Respirationsapparat stattgehabten Blutung bei sehr verschiedenen Krankheiten zur Beobachtung kommen kann. Diese Blutung findet am allerhäufigsten statt im Lungenparenchym und in Lungenhöhlen, seltener in den Bronchien, am seltensten in Trachea und Larynx. Ihre Ursache ist zumeist eine Zerreissung von Gefässen, also Extravasation von Blut; es ist indessen möglich, dass auch in Folge einer blossen Diapedese der rothen Blutkörperchen durch die Gefässe, also ohne Zer-

reissung ihrer Wand, eine geringe Blutbeimengung dem Sputum anhaften kann, eine wirkliche, quantitativ nennenswerthe Entleerung von reinem Blute entsteht aber durch blosse Diapedese nicht.

Die Menge des durch Hämoptyse entleerten Blutes ist ungemein verschieden, bald beträgt sie kaum wenige Theelöffel, bald stürzt das Blut stromweise aus dem Munde hervor (Pneumorrhagie). Wenn die eigentliche Hämoptysis und ihre Rückfälle überwunden sind, werden die Reste des in den Lungen angesammelten Blutes später allmälig in geronnenen Massen, denen zum Theil schleimige Bronchialsecrete beigemischt sind, als Sputa entleert. Eine solche Entleerung blutiger Sputa kann sich Tage lang, selbst mehr als eine Woche lang nach einer stattgehabten stärkeren Hämoptysis von reinem Blute hinziehen. — Nur in denjenigen Fällen, wo Blut in etwas grösserer Menge auf einmal in die Lungen ergossen wird, wird es auch als reines Blut entleert; wo die Mengen geringer sind, ist das zur Entleerung gelangende Blut nicht rein, sondern es ist mit Producten der secernirenden Bronchialschleimhaut, d. h. mit einem schleimig-eitrigen Sputum mehr oder minder innig gemischt. — Alles aus dem Respirationsapparat stammende Blut wird durch Husten entleert und unterscheidet sich schon hierdurch von dem aus dem Magen stammenden Blute, welches durch Erbrechen (Hämatemesis) entleert wird. Während letzteres ferner braunschwarze, theer- oder chocoladeartige, geronnene Massen bildet, ist das aus den Lungen stammende reine Blut meist flüssig, hellroth, durch Luftbeimischung schaumig.

Unter den pathologischen Processen, welche zu Hämoptysis Veranlassung geben, steht der Häufigkeit nach in erster Reihe die Lungenschwindsucht. Sehr oft ist die Hämoptysis hier das erste oder eines der ersten Symptome; die Kranken werden in anscheinend noch voller Gesundheit bisweilen plötzlich, ohne vorangegangene Symptome, oder unter leichten Congestionserscheinungen, Gefühl von Wärme auf der Brust, beschleunigtem Pulse, vom Blutspeien überrascht; die starke Hyperämie der Lungengefässe ist hier die Ursache der Gefässzerreissung. Bei anderen Kranken tritt die Hämoptysis erst auf, wenn bereits physikalisch nachweisbare Zeichen für Phthisis bestehen, und sie hat ihren Grund wesentlich in Arrosion kleinerer Gefässe durch den ulcerirenden phthisischen Process. Bei jüngeren Individuen und rascherem Verlaufe der Krankheit ist die Hämoptysis häufiger als unter den entgegengesetzten Verhältnissen. Mitunter ist die Hämoptysis nur eine einmalige, der sich aber dann noch Tage lang die Expectoration blutiger Gerinnsel anschliesst, in anderen Fällen wiederholt sich die Hämoptysis innerhalb eines kürzeren Zeitraumes mehrmals. In den späteren Stadien der Lungenschwindsucht sind es vornehmlich die Arrosionen grösserer Gefässe in Lungenhohlräumen, welche sehr abundante, gefahrvolle und gar nicht selten tödtliche Blutungen herbeiführen. Im Uebrigen aber giebt es kein Stadium der Lungenphthisis, wo nicht leichte Hämoptysen, respective mit Blut mehr oder weniger gemischte Sputa vorkommen, bald vorübergehend, bald viele Tage lang dauernd und während der langen Krankheitszeit sich öfters wiederholend.

Neben der Lungentuberkulose sind noch zahlreiche andere Krankheiten der Lunge zu nennen, welche Blutspeien bringen, vor Allem Bronchiektasien, Lungengangrän, Lungenkrebs.

Wenn auch viel weniger häufig, als bei Phthisis, so können auch bei vielen anderen Zuständen, die von einer Lungenhyperämie begleitet werden, Hämoptysen vorkommen. Es gehören hierher die Hämoptysen, welche bei Herzklappenfehlern, insbesondere bei Mitralfehlern, die am frühesten und stärksten zu einer Ueberfüllung des Lungenkreislaufs führen, nicht selten vorkommen und deren Ursache öfters hämorrhagische Infarcte, hin und wieder auch blosse Hyperämien, ohne Infarctbildung, sind. Es sei übrigens

bemerkt, dass nicht in jedem Falle von Infarctbildung es zu Hämoptysis kommt. In seltenen Fällen kann auch durch Perforation eines Aortenaneurysma in die Lunge Hämoptysis eintreten und, wenn die Perforationsstelle nur klein ist, so dass das Leben nicht unmittelbar gefährdet wird, auch häufig in kleinen Schüben sich wiederholen (s. Artikel Krankheiten der Aorta). Bei entzündlichen Zuständen der Lungen (Pneumonien) werden mit Blut untermischte Sputa entleert. Ferner können starke Erschütterungen der Lungen in Folge traumatischer Einwirkungen (Stoss, Schlag, Fall) auf die Brust, selbst schon sehr starke Hustenanstrengungen, epileptische und andere Krampfanfälle durch Zerreissung von kleinen Lungengefässen zu Hämoptysis führen. Es können ferner alle diejenigen Krankheiten, bei denen eine Geneigtheit zu Blutungen besteht, wie dies am augenfälligsten in den Blutungen unter der Haut bei der Purpura haemorrhagica, bei dem Scorbut sich manifestirt, auch hin und wieder zu Lungenblutungen, zu Hämoptysis führen. Ausser bei den genannten Krankheiten, bei denen man eine Anomalie der Gefässwände als Ursache der Blutextravasation annimmt, beobachtet man auch bei schweren Infectionskrankheiten hie und da einmal Hämoptysen, die wohl auch auf Gefässerkrankungen zurückgeführt werden können. Endlich kommen auch bei anscheinend ganz gesunden, im jugendlichen Alter stehenden Menschen hier und da Hämoptysen vor. Es liegt dann aber stets der Verdacht einer, wenn auch wenig umfangreichen, tuberkulösen Erkrankung der Lungen vor.

Was die anatomischen Befunde in den Lungen nach Blutungen betrifft, so sind dieselben nur dann vorhanden, wenn die Individuen während einer Blutung oder kurze Zeit nach einer solchen zu Grunde gegangen sind; man sieht dann halbflüssiges, halbgeronnenes Blut in den Bronchien oder in Lungenhöhlen. Wo die Blutung durch venöse Stauung bei Herzklappenfehlern bedingt war, stellt sie sich öfters in der Form des hämorrhagischen Infarctes dar (s. Artikel Herzklappenfehler). Hat die Hämoptysis schon längere Zeit vor dem Tode stattgefunden, so finden sich von dem ergossenen Blut entweder keine Residuen, oder die Zeichen einer Umwandlung des Blutfarbstoffes, nämlich dunkelbraun pigmentirte, weniger lufthaltige oder ganz luftleere Stellen (braune Induration).

Betreffs der Diagnose, ob das entleerte Blut auch wirklich aus den Lungen stamme oder nur in die Lungen, respective in die Trachea hinabgeflossen sei (aus der Mund- und Nasenhöhle, bei blutendem Zahnfleisch, bei Nasenbluten u. s. w., wie dies nicht selten während des Schlafes geschieht), entscheidet eine genauere Besichtigung der Mund- und Nasenhöhle sehr bald. Wo noch irgend ein Zweifel besteht, wird er schon in den nächstfolgenden Tagen durch die weitere Beobachtung gehoben. Im Uebrigen handelt es sich in solchen Fällen immer nur um geringere Mengen geronnenen Blutes. Betreffs der Möglichkeit einer Verwechslung der Hämoptysis mit Hämatemesis ist schon im Eingange das Wesentlichste bemerkt worden.

Jede Lungenblutung ist an sich ein bedeutungsvolles Symptom. Wo sie bei anscheinender Gesundheit auftritt, zeigt sie sehr häufig den Beginn der Phthisis an. Ist die Menge des ausgeworfenen Blutes eine mässige, z. B. nur einige Löffel voll, so erholen sich die Kranken innerhalb weniger Tage vollständig, bei grösseren Mengen etwas langsamer. Aeusserst selten sind schon die ersten im Beginn der Phthisis eintretenden Lungenblutungen so abundante, dass sie tödtlich werden, wohl aber beobachtet man den tödtlichen Ablauf nicht selten in späteren Stadien der Phthisis durch arterielle Blutungen in Lungenhöhlen, namentlich wenn sich dieselben mehrmals in kurzen Zwischenräumen wiederholen. — Andere Folgen, als Zurückbleiben von Körperschwäche, hat eine Lungenblutung nicht.

Die Therapie des hämoptoischen Anfalles hat zunächst für möglichste körperliche Ruhe des Kranken Sorge zu tragen. Ruhige Bettlage, Vermeidung des Sprechens, Unterdrückung, so weit es angeht, des Hustenreizes, um die durch diese Erschütterung mögliche erneute Ruptur der zur Schliessung tendirenden Blutgefässe zu verhüten. Aus gleichem Grunde muss von der physikalischen Untersuchung des Kranken Abstand genommen werden.

Zur Erzielung ruhigen Verhaltens genügt oft ernstliche Mahnung. Andere Male sind Narcotica nicht zu entbehren, welche gleichzeitig den Hustenreiz mildern und damit die Gefahr der starken Druckschwankungen in den Lungengefässen vorbeugen. Opium, Morphium und Cocain in verhältnissmässig hohen Dosen stehen hier weit voraus in erster Linie.

Um eine directe Wirkung auf die blutenden Gefässe zu erzielen, hat man verschiedene als Styptica bekannte Mittel herangezogen: Liquor Ferri sesquichlorati (1 : 200) innerlich oder zu Inhalationen, Secale cornutum (2stündlich 1 Pulver zu 0,3), Plumbum aceticum (0,05 2stündlich), Extr. Hydrast. canad. fluid. (5mal täglich 15—20 Tropfen), Hydrastininum muriat. (2stündlich 0,05—0,08 in Pillenform), Stypticin (0,1—0,2 subcutan, 1--2mal täglich), ferner Mineralsäuren (Mixt. acid. Halleri 3,0 auf Aq. Cinnamoni 200,0). Unter den genannten Mitteln hat das vielgebrauchte Eisenchlorid zweifellos gar keinen Werth, da es weder bei innerlichem, noch bei inhalatorischem Gebrauche in genügender Concentration an die blutende Stelle gelangt. Was die übrigen Mittel anbelangt, so scheinen die Hydrastispräparate entschieden den Vorzug zu verdienen.

Im Uebrigen wird in der Regel eine Eisblase zur Anwendung gebracht, welche ununterbrochen liegen soll. Sie muss aber leicht sein, um die Athmung nicht zu beschweren. Auch setzt ihre Verordnung voraus, dass man den Ort der Lungenblutung sicher erkennen kann. Das ist nicht immer leicht. Ich habe gesehen, dass vielerfahrene Aerzte sich über die Seite, von welcher die Blutung ausgehen sollte, trotz genauer Untersuchung, irrten.

Die Nahrung soll, so lange die Blutung nicht vollständig nachgelassen hat, kalt und immer nur in kleinen Mengen auf einmal dargereicht werden. Im Allgemeinen ist flüssige oder breiige Form zu bevorzugen. Die Defäcation muss durch milde Abführmittel (Rhabarber, Tamarinden) oder durch Clysmata erleichtert werden.

C. v. Noorden.

Hämorrhagie (ἡ αἱμοῤῥαγία, ἡ αἱματοῤῥοία, der Blutsturz), Blutungen, Blutfluss, Extravasation, Profluvium sanguinis, Austritt von rothen Blutkörperchen mit anderen Blutbestandtheilen aus der Blutbahn. Nur der Austritt von rothen Blutkörperchen ist für die Blutung charakteristisch. Die Durchtränkung der Gewebe mit rothem Blutfarbstoff (Hämoglobin) hingegen genügt nicht zur Statuirung einer Blutung. Hämaturie (Auftreten von rothen Blutkörperchen im Urin) und Hämoglobinurie (Auftreten von rothem Blutfarbstoff allein) sind zweierlei verschiedene Zustände. Blutung muss erfolgen bei jeder gröberen Lücke in der Gefässbahn, bei Haemorrhagia per rhexin (ῥηγνύναι, zerreissen, bersten). Doch zeigt es sich, dass die rothen Blutkörperchen auch ohne gröbere Lücken durch die Gefässwände durchschwitzen, durchschlüpfen können, Haemorrhagia per diapedesin (διαπηδᾶν, durchspringen).

a) Haemorrhagiae per rhexin treten der ganzen Gefässbahn entlang desto leichter ein, je zerreissbarer dieselbe an irgend einer Stelle geworden ist, also bei Herzverfettung, atheromatöser Arteriendegeneration, an Aneurysmen und Varicen. Bei der Chlorose junger Mädchen finden sich oft dünne und enge Gefässe. Auch alle neugebildeten Gefässe sind sehr zartwandig, zumal die in Granulationen und Entzündungen, so bei Pachymeningitis, hämorrhagischer Pleuritis, Peritonitis, auch die Gefässe Neugeborener. An allen Gefässen mit verminderter Widerstandsfähigkeit der Wand genügt

neben jeder geringen äusseren Gewalt oft schon ein kräftiger Anprall der Blutwelle bei stärkerem Herzimpuls, Herzhypertrophie, ja bei grösserer Zerreissbarkeit reicht schliesslich auch schon der mechanische Stoss der gewöhnlichen Blutwelle aus, um die Zerreissung der Gefässwand scheinbar spontan herbeizuführen. Besonders leicht ist dies bei den sogenannten miliaren Gehirnaneurysmen der Fall. Ganz gesunde Gefässe, auch die zartwandigen Capillaren, halten hingegen einen sehr starken Blutdruck bei Plethora aus, ohne zu reissen. Man kann die Blutmenge eines gesunden Hundes um das Doppelte erhöhen, ohne dass auch nur eine Capillare reisst. Auch die durch Lähmung der Gefässnerven hervorgerufene arterielle Congestion ruft auch im maximalen Grade nie eine capillare Blutung in ganz gesunden Gefässen hervor. Bei ganz exorbitanten Steigerungen des Blutdruckes über das ertragbare Mass hinaus, besonders bei Hypertrophie des linken Ventrikels, reissen alsdann diejenigen Blutgefässe am leichtesten, die in den umgebenden Geweben keine Stütze finden, so die der Retina, Conjunctiva, des Gehirns, auch die Muskelgefässe, doch sind auch solche Gefässe stets von zweifelhafter Integrität. Die ohne äussere Anlässe eintretenden, scheinbar spontanen Blutungen sind immer durch vorangegangene Degeneration der Gefässwände bedingt, die Gehirnblutungen am häufigsten durch kleinste, oft nur nadelkopfgrosse miliare Aneurysmen der Gehirnarterien nach chronischer Arteriitis, besonders oft in der sogenannten Schlagflussarterie, dem vorderen Aste der Art. corporis striati, der Art. lenticulo-striata.

Rein traumatische Blutungen entstehen bei allen Gefässwunden durch trennende äussere Ursachen: Schuss, Schnitt, Stich, Zerrung (per diaeresin). Die Blutgefässe ertragen eine ungleich geringere Dehnung als die weit elastischere Haut, sie bersten daher auch subcutan sehr oft in Fällen, in denen die Epidermis ihre Widerstandsfähigkeit bewährt. Oft sind die gefässtrennenden Ursachen innere, wie Knochenspitzen, Harnsteine, Parasiten. Das Anchylostomum duodenale wird durch die häufigen Blutungen, die es im Dünndarm unterhält, Ursache der ägyptischen Chlorose. Neuerdings ist man darauf aufmerksam geworden, dass bei Anwesenheit von Bothriocephalen im Darme sich eine allmälig zunehmende Anämie einstellt, welche der perniciösen Anämie gleicht, deren Mittelglieder aber noch nicht durchforscht sind. Auch tritt eine solche Anämie nur ausnahmsweise ein. Im Gehirn führen nicht selten Gefässverstopfungen zu Gefässzerreissungen dicht oberhalb der Verstopfungsstelle, durch zahlreiche kleinere Verstopfungen kann es also auch zu multiplen capillären Blutungen kommen.

Hierher gehören auch die Blutungen in Folge von Anätzung der Gefässe, per diabrosin (διαβιβρώσκειν, durchfressen), durch Brand, durch Krebs, im Magen beim Ulcus ventriculi rotundum.

Auch die Abnahme des äusseren Luftdruckes führt durch relatives Uebergewicht des innern Blutdruckes zu Gefässzerreissungen; bei Abnahme des Luftdruckes in bedeutender Höhe, doch nicht ohne Beihilfe der Einreissung der Schleimhäute durch Eintrocknung, bei künstlicher Verringerung durch Luftverdünnung im Schröpfkopf und Schröpfstiefel unter wesentlicher Mitwirkung des beschränkten Rückstromes.

Zweifelhaft ist es, worauf die bei Krämpfen (Keuchhusten, Epilepsie) nicht blos in den Muskeln, sondern auch im Gehirn und Auge auftretenden Blutungen beruhen, während doch in den Muskeln wenigstens die gleichmässige feste Contraction die Blutung durch Compression der Wände zu sistiren geeignet sein sollte; doch könnte auch hier Stauung in den gepressten Venen das wirksame Moment sein. Stärkere Blutungen in den Muskeln erfolgen in epileptischen Anfällen wohl auch nur bei wirklicher Zerreissung des Muskelgewebes.

Räthselhaft sind ferner die Fälle von sogenannten vicariirenden Blutungen aus der Nasenschleimhaut, aus Geschwüren statt fehlender Menstruation und Hämorrhoidalblutflüsse, die bald regelmässig, bald unregelmässig eintreten. Hier ist die Genesis unklar, besonders die Oertlichkeit unerklärt. Auch das häufige Nasenbluten vieler, zumal jugendlicher Individuen ist nicht immer in seiner Entstehung verständlich. Am räthselhaftesten ist das Blutschwitzen (Hämathidrosis), welches wohl oft im Zusammenhange mit der weiblichen Genitalfunction vicariirend für die Menstruation, auch unter hysterischen Krämpfen, auftritt, aber auch bei kräftigen Männern nach allgemeinen Convulsionen einseitig beobachtet worden ist. Zu dem neuropathischen Einfluss (cfr. später) muss sich noch irgend ein directer localer Anlass gesellen.

b) Haemorrhagiae per diapedesin, d. h. ohne gröbere Lücken, kommen nur aus Venen und Capillaren, nicht aus Arterien vor. Physiologisch tritt auch während der Verdauung im Chylus eine stärkere Beimengung von rothen Blutkörperchen aus den nur functionell congestionirten Gefässen auf. Durch STRICKER wurde die Diapedese zuerst direct am Froschlarvenschwanz beobachtet. Diapedesis erfolgt nachweisbar bei venöser Stauung. Aus sämmtlichen Capillaren und kleinen Venen treten dann nach COHNHEIM in Form rother rundlicher Buckel die rothen Blutkörperchen durch die Gefässwände hindurch. Es entsteht hierbei kein Riss in der Gefässwand. Ganz und gar fehlt jenes Zuströmen von Blut, welches sonst zu jeder Rissstelle stattfindet. Nach Lösung der Venensperre tritt auch alsbald vollständiges Aufhören der Diapedesis ein, während bei Rhexis eine, wenn auch geringe Fortdauer der Blutung stattfinden müsste. Auch fehlt jede Thrombusbildung an der Rissstelle, welche nach Oeffnungen im Gefässe nie ausbleibt. Endlich aber ist die Flüssigkeit, die bei Diapedesis austritt, nicht volles Blut wie bei Rhexis, sondern, wenn auch an rothen Blutkörperchen reich, doch immer sehr arm an Eiweiss und Fibrin. Es sind im Grunde nur Transsudate mit blutiger Beimengung, keine eigentlichen Blutungen. Die venöse Stauungslymphe enthält nur 2—3% fester Bestandtheile, gegen 4—5% in der Lymphe, gegen 8% im Blute. Es bedarf nur der Erinnerung und nicht der weiteren Ausführung, dass zahlreiche Gefässverstopfungen, welche zu groben Lückenbildungen, zu Zerreissungen in den Blutgefässen noch nicht führen, bereits schon Haemorrhagiae per diapedesin herbeizuführen vermögen mit den Modificationen, die dieser Form von Hämorrhagie eigenthümlich sind und ohne dass es dann post mortem gelingt, den auch im Leben gar nicht vorhandenen Riss in den Wänden zu erweisen. Solche, bisweilen auch vorübergehende Gefässverstopfungen könnten demnach eine bis jetzt vielfach unterschätzte Rolle spielen. — Diapedesis tritt ferner ein, nachdem ein Gefässgebiet längere Zeit (24 Stunden und länger) völlig anämisch gewesen ist. Je länger hier die Blutabsperrung gedauert hat, desto reichlicher die hämorrhagische Infiltration (COHNHEIM [1]). Auch bei Entzündungen, besonders stark bei manchen Formen derselben, ist mit dem Austritt weisser Blutkörperchen ein umfangreicher Austritt von rothen ohne Zerreissung der Gefässe nachweisbar. Am häufigsten bei Pneumonie und Encephalitis, bei Nieren- und Darmentzündungen. In all diesen Fällen ist die Diapedesis zweifellos durch eine Ernährungsstörung der Gefässwände veranlasst, mag dieselbe durch absolute Anämie oder durch entzündliche Alteration oder durch Sauerstoffarmuth der Gefässe bedingt sein. Immerhin ist aber bei dieser Diapedesis die Entstehung der Blutungen weiterhin nicht ganz klar. An der Austrittsstelle der corpusculären Blutelemente nahm ARNOLD [2]) anfangs Lücken an (Stomata, Stigmata); jetzt bezeichnet er die vermeintlichen Oeffnungen als stärkere Anhäufung von Kittsubstanz zwischen den Endothelzellen, die sich unter pathologischen

Verhältnissen lockert und rothe Blutkörperchen durchtreten lässt. Es bleibt aber auch möglich, dass es die erweiterten wesentlichen Gefässporen sind, durch die der Durchtritt erfolgte.

Toxische Blutungen. Aus Blutgefässen, deren Wandungen keine auffallenden Structurveränderungen aufzuweisen haben, erfolgen bei manchen Vergiftungen oft Blutungen, die deshalb als Diapedesisblutungen aufzufassen sind. In der Haut kommen Blutungen vor bei Vergiftungen mit Schwefelwasserstoff, mit Jod, Bor, Mutterkorn, Schlangengift; durch Kohlenoxyd kommt es zu Hirnblutungen, in Hirnsubstanz und in Hirnhäuten. Bei Quillayasäure, Solvin, Sapotoxin [3]) sind Blutungen im Gastrointestinalcanal beobachtet. Verfettung der Gefässe, sogar der Herzmusculatur, tritt höchst acut bei Phosphorvergiftung, chronisch beim Alkoholismus ein.

Infectiöse Blutungen. Bei Purpura haemorrhagica und bei der Hämophilia, Melaena neonatorum sind mehrfach von Kolb [4]), Babes [5]), Gärtner [6]), Tizzoni und Giovannini [7]) Bacillen gefunden worden, deren Impfung auch bei Thieren eine durch Blutung charakterisirte Krankheit hervorgebracht hat. Es bleibt fraglich, ob die Bakterien durch ihre mechanische oder chemische Wirkung auf die Gefässwände wirken. Blutungen sind eine häufige Folgeerscheinung zahlreicher acuter Infectionskrankheiten, so der Septikämie, des Petechialtyphus, der Pocken (Variola nigra), der Pest, des Gelbfiebers, der acuten gelben Leberatrophie, der Endokarditis, des Milzbrandes.

Neuropathische Blutungen. Ganz räthselhaft ist es, durch welche Mittelglieder die bei Verletzung gewisser Theile des Gehirns (Sehhügel, Streifenhügel, Pons) auftretenden Ekchymosen in der Lunge, in der Pleura, im Magen bedingt werden, die auch von einer Verschwärung der Schleimhaut gefolgt sind. Den bezüglichen Experimenten von Schiff, Nothnagel [8]), Ebstein [9]), Brown-Séquard stehen analoge Beobachtungen beim Menschen über Lungenhämorrhagien bei Gehirnleiden (Jehn [10]), Hämorrhagien in der Nebenniere bei acuter Myelitis (Charcot [11]) zur Seite, auch Blutungen aus der Conjunctiva, der Haut (Stigmatisation), aus den Brustdrüsen, aus Wunden.

Diese neuropathischen Blutungen sind deshalb so räthselhaft, weil man wohl begreifen kann, wie unter dem Einflusse der Gefässnerven Hyperämie und Anämie localisirt auftreten können, nicht aber eine Hämorrhagie in bis dahin gesunden Gefässen. Weder collaterale Congestion, noch Lähmung der Gefässnerven bringt trotz aller Steigerung des Blutdruckes in gesunden Gefässen Ruptur derselben hervor, noch sind andererseits nervöse Anämien von solcher Stärke bekannt, dass sie Verstopfungserscheinungen erzeugen könnten. Ein glattes Causalitätsverhältniss kann also hier nicht statuirt werden. Die Gefässnerven können bei einer Blutung helfen, eine Blutung machen können sie allein nicht.

Bei zahlreichen Blutungen, die in gewissen acuten und chronischen Krankheiten mit einer gewissen Regelmässigkeit auftreten, so dass man bei ihnen von einer hämorrhagischen Diathese spricht, ist es noch ganz unsicher, welcher Entstehungsmodus den Blutungen zu Grunde liegt. So bei Leukämie, progressiver Anämie. Man ist hier vielfach geneigt, sich mit dem Worte »Blutdissolution« zu helfen. Auch ist es bei Thieren nicht gelungen, das Blut durch Entziehung des Faserstoffes dünnflüssig zu machen, oder durch Wassereinspritzung eine Dissolution des Blutes hervorzubringen. Die auf solcher vermeintlicher Dissolution beruhenden, im Scorbut und in Morbus maculosus Werlhofii jedenfalls auftretenden Blutungen sind noch ganz räthselhaft geblieben. In diesen Krankheiten treten Ekchymosen an den verschiedensten Körperstellen auf, an der Haut, den sichtbaren Schleimhäuten, dem Zahnfleische insbesondere, aber auch in den Lungen, in der weissen Hirnsubstanz. Wie also die aus unzweckmässiger Ernährung mit gesalzenem Fleisch unter Mangel der Vegetabilien hervor-

gehende Blutdyskrasie und der nachgewiesene Mangel an Kalisalzen im Scorbut die Neigung zu Blutungen herbeiführt, lässt sich noch nicht einsehen.

Ob das Wesen der erblichsten aller Krankheiten, der Bluterkrankheit (Hämophilie), durch die bis jetzt und auch nur in einzelnen Fällen nachgewiesenen Veränderungen der Gefässwände (Dünnwandigkeit, fettige Degeneration, Enge der Arterien) ausreichend erklärt ist, bleibt auch sehr zweifelhaft. Das Blut selbst hat jedenfalls seine Gerinnungsfähigkeit nicht eingebüsst.

Menstrualblutung. Diese regelmässigste aller Blutungen ist noch immer die am unvollkommensten gekannte. Mit der periodischen Reifung des Eies verbindet sich ein Bluterguss in den Ovarialfollikeln, dessen Entstehung per rhexin unbestritten ist, und von ihr veranlasst eine regelmässige Blutung aus dem Endometrium. Es ist ein Proliferationsprocess der Schleimhaut des Uterus, verbunden mit starker Schleimabsonderung und Blutung. Das Blut ist in den ersten Tagen dunkelroth gefärbt, sehr stark und innig mit Schleim gemengt und gerinnt nicht. Je geringer der Blutabgang wird, desto mehr überwiegen die schleimigen Bestandtheile, bis nach 3—8 Tagen das Secret des Genitalcanals wieder völlig farblos wird. Es handelt sich also um einen periodischen Wucherungsprocess der Schleimhaut, der reflectorisch durch die Eireifung hervorgerufen wird. Die Blutung ist nur Theilerscheinung dieses Wucherungs- und Rückbildungsprocesses, ihre Entstehung, ob per rhexin oder diapedesin, noch unklar.

Bei der Räthselhaftigkeit zahlreicher Blutungen und bei der Wichtigkeit, welche die Frage der Blutgerinnung für ihre Entstehung, ihre Fortdauer und Stillung hat, seien noch folgende experimentelle Thatsachen über die Blutgerinnung ausserhalb des Körpers angeführt. Verzögerung der Gerinnung tritt durch niedere Temperatur ein, bei schneller Abkühlung auf 0° bleibt das Blut flüssig, so lange es bei dieser Temperatur bleibt, obschon die Gerinnungsfähigkeit selbst durch Gefrieren nicht aufgehoben wird. Verhindert wird die Gerinnung durch Zusatz geringer Mengen von Alkalien und Ammoniak, grösserer Mengen von Salzen der Alkalien und Erden, so von concentrirten Lösungen von Na_2O_3, $ClNa$, $MgSO_4$. Durch Zusatz von 1 Volum einer gesättigten Lösung von $MgSO_4$ zu 3 Volumen Blut bleibt sogar die Mischung unbegrenzte Zeit flüssig. Das Einleiten von Kohlensäure in das Blut verzögert die Gerinnung, weshalb venöses Blut später als arterielles gerinnt. Zusatz von Essigsäure bis zum Eintritt schwachsaurer Reaction verhindert den Eintritt der Gerinnung. Auch ein Extract der Mundtheile des officinellen Blutegels, in die Blutbahn eingespritzt, hebt die Gerinnungsfähigkeit des Blutes auf. Am merkwürdigsten aber ist, dass auch nach Einspritzung einer Peptonlösung in das Blut eines lebenden Thieres dasselbe die Fähigkeit zur Gerinnung auf längere Zeit verliert.

Vorkommen und Verlauf. Blutungen können längs der ganzen Blutbahn entstehen. Für die sogenannten spontanen Blutungen ist die Disposition am grössten in Lungen und Darm, dann folgen das Gehirn mit seinen weichen Häuten und die Retina, Nieren, Schleimhäute, lockeres Bindegewebe, seröse Häute, äussere Haut, Muskel, Nerven (v. Recklinghausen). In der überaus grossen Mehrzahl der Fälle geht das Blut durch sämmtliche Schichten der Gefässe. Nur an den grösseren Arterien kommt es vor, an der Aorta und den Hirnarterien, dass die Adventitia unversehrt bleibt, während die degenerirte Innen- und Mittelhaut zerreisst, so dass sich nun das Blut zwischen der Adventitia und der Mittelhaut ansammelt (Aneurysma dissecans). Aeussere Blutungen sind diejenigen, welche an der Oberfläche des Körpers oder auf Schleimhäuten, die der Oberfläche zunächst liegen (Nase, Mund, Vagina, Mastdarm, Auge, Ohr) erscheinen. Man bezeichnet diese Blutungen als Blutflüsse, Hämatorrhoe, wenn sie in länger dauerndem

Strome sich nach aussen ergiessen, als Stillicidium sanguinis s. staxis, wenn sie tropfenweise austreten. Innere Blutungen sind solche, von denen nichts oder wenig nach aussen gelangt. Zur kurzen Charakterisirung der Blutungen bedient man sich verschiedener Ausdrücke. Hämorrhagische Flecke von Punktgrösse in der Haut heissen Petechien (von pediculae, flohstichähnliche Flecke), von Streifenform Vibices, von grosser unregelmässiger Ausbreitung Ekchymosen. Von Blutunterlaufung Suffusion, Sugillation spricht man, wenn die Blutung sich mehr in der Fläche ausgebreitet, sich gleichmässiger vertheilt hat. War der Bluterguss an einer Stelle reichlicher, führte er zu stärkerer Auseinanderdrängung der Gewebe, so bildet er einen Blutknoten, infiltrirt er dicht und gleichmässig die Gewebe, so bildet er einen hämorrhagischen Infarct (infarcire, hineinstopfen, ausfüllen). Hämatom nennen wir eine Blutbeule, d. h. eine durch Blut gebildete Geschwulst (cfr. Art. Hämatom). Ist das Gewebe durch Hämorrhagie stärker zertrümmert worden, so bildet es einen hämorrhagischen Herd, eine Blutlache. Besonders wird das weiche Hirn- und Rückenmarksgewebe durch Blutung in grösserem Umfange zertrümmert. Wegen der schlagartigen Vernichtung der Function durch stärkere Blutungen ist der Ausdruck Apoplexie nicht blos für Haemorrhagia cerebri, sondern nun weiter einerseits für alle anderen Arten plötzlicher Unterdrückung der Gehirnfunction, andererseits aber auch wieder für jeden plötzlichen, durch Blutungen herbeigeführten Functionsstillstand in anderen Organen missbräuchlich in Anwendung (Lungen, Herz) gekommen. Als Aneurysma spurium, falsches traumatisches Aneurysma, bezeichnet man eine Blutung, die räumlich mit einer im Uebrigen normalen Arterie zusammenhängt. Für Nasenbluten ist der Ausdruck Epistaxis (ἐπι-στάζειν, herabtröpfeln) in Gebrauch, für Lungenblutung Hämoptysis (πτύειν, spucken) oder Hämoptöe, für blutigen Schweiss Hämathidrosis, für Blutharnen Hämaturie, für Bluterbrechen Hämatemesis oder Melaena, wobei das Blut gewöhnlich durch die Magensäure in klumpige, schwärzliche Massen umgewandelt erscheint, für Blutung mit dem Stuhlgang Sedes cruentae, aus Mastdarmknoten Hämorrhoides, aus dem Uterus Metrorrhagie. Für die Ansammlung von Blut an verschiedenen Körperstellen sind als Termini technici in Anwendung: Hämatothorax, Ansammlung von Blut in der Brusthöhle, Hämatopericardium im Herzbeutel, Hämatometra im Uterus, Hämarthron im Gelenk, Hämatokele (αἷμα-κήλη, die Geschwulst) für Blutansammlung in der Scheidenhaut des Hodens (vergl. die betreffenden Specialartikel).

Die Blutungen können ununterbrochen fortdauern, bis durch Verbluten der Tod eintritt. Dies geschieht meist sehr rasch bei Blutungen aus den Herzhöhlen, also bei cardialen Blutungen, wegen des starken Druckes, unter dem hier das Blut steht, ebenso bei Blutungen aus grösseren Arterien, aus Venen ersten Ranges wegen der Stärke des Blutverlustes. Einmalige Blutungen per diapedesin sind nur selten stark genug, um den Tod herbeizuführen. Auch bei der Blutung per rhexin sind grosse Oeffnungen bei Erwachsenen zur Verblutung nöthig. Ist die Oeffnung eng, der Abfluss nicht ganz frei, so stillt sich die Blutung wie in Capillaren und kleinen Venen meist von selbst. Das Blut hat die Tendenz, an der Stelle zu gerinnen, an der es nicht mehr normales Endothel berührt, an dieser Stelle muss sich ein Thrombus aus weissen und rothen Blutkörperchen und gerinnendem Fibrin bilden. Vermag nun das Blut dieser seiner natürlichen Tendenz ungestört zu folgen, so wird durch weitere Zunahme des Thrombus in Folge continuirlicher Ablagerung neuer Schichten der Pfropfen gross genug, um die Rissstelle zu verlegen, desto leichter, je kleiner sie ist. Dieser Gerinnungstendenz des Blutes arbeitet jedoch der Blutstrom mechanisch in den Arterien mit voller Kraft entgegen, er spült den Thrombus im Moment

seiner Bildung wieder ab. Die **spontane Blutstillung** wird daher von dem relativen Verhältniss dieser beiden Momente abhängen. Sie tritt leichter ein bei geringem Blutdruck, bei Ohnmacht, Körper- und Gemüthsruhe, also bei ruhigem Herzschlag, leichter auch bei Zusammenfall der Gefässwand, bei Contraction derselben durch Kälte, Adstringentia. Bei Arterienwunden stillt sich die Blutung dann leichter, wenn die Membran durchschnitten ist, als wenn sie nur angeschnitten ist; nur in ersterem Falle kann sie sich einrollen und so die Gefässlichtung verkleinern. Gestört wird hingegen die Blutstillung durch starke Herzaction, Gemüthsaufregung und Körperbewegung, durch heftige Exspirationen (Schreien, Niesen, Husten), durch Wärme und jedwede Erweiterung der Blutgefässe. Jede Blutstillung durch einen die Gefässöffnungen verstopfenden Thrombus ist jedoch immer nur provisorisch. Nachblutungen kommen dabei leicht vor, da der lockere Pfropf sehr leicht wieder losgespült wird. Ein definitiver Verschluss kann allein durch Neuverwachsung der Gefässwände, mittels der sogenannten **Organisation des Thrombus** hergestellt werden. Bei dieser Verwachsung spielt die Thrombusmasse selbst jedoch gar keine Rolle; die farbigen Blutkörperchen wie die farblosen und nicht minder die fibrinöse Substanz, welche die Hauptmasse des Thrombus bildet, gehen völlig unter, schrumpfen, werden resorbirt. Den entscheidenden Antheil an der Neubildung nimmt die zerrissene Gefässwand. Sie wächst aus. Das Bindegewebe entsteht theils durch Wucherung des Gefässendothels, theils durch das Eindringen des jungen Granulationsgewebes, welches mit den neugebildeten Gefässen hineingelangt. Die Bildungszellen des Bindegewebes, die Epithelioidzellen, sind mit den ersten Abkömmlingen des wuchernden Gefässendothels absolut formidentisch (BAUMGARTEN). Meist schrumpft das neugebildete Narbengewebe und wird sehr klein. In den Arterien führt die Narbenbildung oft zu Verengerungen, ja zu voller Obliteration.

Folgen. Die Folgen der **äusseren Blutungen** bestehen lediglich in dem **Blutverluste**, dessen Grösse und Rückwirkung auf den Organismus. Bei den im Körper verbleibenden inneren Blutungen kommt aber ausserdem noch Ort, Grösse und **Schicksal des Blutextravasats** und seine Einwirkung auf die Gewebe in Betracht. Da nur das Endothel der Blutgefässe das Blut flüssig zu erhalten vermag, so muss dasselbe gerinnen, sowie es die innere Gefässwand verlassen hat. Der wässerige Bestandtheil fällt rascher Resorption anheim. Von den rothen Blutkörperchen werden viele auf der Lymphbahn bis in die nächsten Lymphdrüsen verschleppt, andere werden von den farblosen Blutkörperchen der Nachbarschaft aufgenommen, sozusagen gefressen, welche alsdann blutkörperhaltende Zellen bilden, die durch Vereinigung mit anderen meist am Ende der ersten Woche der Blutung zu vielkernigen blutkörperhaltenden Riesenzellen sich umwandeln. Alle rothen Blutkörperchen entfärben sich so, dass der Blutfarbstoff in die Umgebung diffundirt, das farblose Stroma übrig bleibt, das seinerseits durch Schmelzung oder Verfall schwindet. Die massenhafte Trennung des Blutfarbstoffes und seine Auflösung führt zur Lackfärbung der Umgebung. Ein Theil dieses Farbstoffes wird einfach resorbirt, ein anderer tritt in Form rundlicher, gelber, brauner, schwarzer Körnchen auf. Nach einiger Zeit bilden sich gelbrothe bis ziegelrothe Hämatoidinkrystalle. Bei der Pigmentirung der Gewebe durch Blut erleidet der Blutfarbstoff die mannigfaltigsten Farbenveränderungen in braun, blau, gelb; diese in der Haut in allen Farben schillernden blutigen Suffusionen nennt man auch **Sugillationen**. Auch die Pigmentpartikel und Hämatoidinkrystalle können allmälig, wenn auch erst im Verlauf von Monaten und Jahren, so völlig schwinden, dass nichts mehr an die Hämorrhagie erinnert. Seltener tritt eine Absetzung von Kalksalzen in die Extravasate ein, doch enthält diese

Eventualität keine ungünstigen Momente. Anders, wenn auf Oberflächen, welche der Luft Zutritt gestatten, in Lungen, Magen, Vagina, auf allen Wunden eine faulige Zersetzung des Blutes erfolgt, dieselbe kann alsdann alle örtlichen und allgemeinen Folgen der Sepsis mit sich bringen. Dies sind die Schicksale der Extravasate an sich. Bei inneren Blutungen kommen ausser der Grösse der Blutung und dem Schicksale des Blutes noch in hervorragendem Grade die mechanischen Wirkungen desselben in Betracht. Die mechanischen Einflüsse, welche die Blutungen auf das Parenchym ausüben, sind abhängig von der Masse des Extravasates einerseits, der Nachgiebigkeit und Unnachgiebigkeit des Gewebes, der gleichzeitigen Verletzung des Gewebes andererseits. Ein jedes Extravasat in nachgiebigen Geweben muss direct zur Zertrümmerung, indirect zur Compression der Gewebe, zur plötzlichen Unterdrückung der Function im Gehirn und der Medulla oblongata und deshalb zur schlagartigen Lähmung der nervösen Centralapparate (Apoplexie) führen. Ein hämorrhagischer Herd entsteht, wenn gleichzeitig eine Zertrümmerung der Gewebe stattfindet. In letzterem Falle entsteht dann nothwendig eine Entzündung in der gesammten Umgebung, bei der es, wenn die Resorption nicht gelingt, weiterhin zur Verflüssigung der centralen Masse unter Einkapslung derselben mittels einer Bindegewebskapsel kommt. Die so entstandenen apoplektischen Cysten zeigen einen Hohlraum, der mit einer emulsionsartigen, von Pigment- und Hämatoidinresten durchsetzten, gelbröthlichen oder gelbgrauen Flüssigkeit erfüllt ist. Auch fester Cysteninhalt kann aber selbst noch resorbirt werden. Unter einem hämorrhagischen Infarkt versteht man eine Verschliessung der Endarterien seit- und rückwärts von den Capillaren und Venen aus in Folge der schlechten Ernährung der Gefässwände.

Symptome. Blut lässt sich wegen seiner charakteristischen Färbung auch in minimalen Mengen leicht selbst unter den heterogensten Beimischungen erkennen im Speichel, Schleim, Speisebrei, Harn, Koth. In welcher Weise auch die feinsten Blutspuren constatirt werden können, ist unter Blutspuren erörtert. Zu einer wahren Blutung gehört jedoch der Nachweis von Blutzellen, nicht blos der von Blutfarbstoff (cfr. Hämaturie gegenüber Hämoglobinurie). Schwieriger ist es unter Umständen, die Herkunft des Blutes, d. h. den Charakter der Blutungen festzustellen. Arterielle Blutungen zeigen einerseits die bekannte hellrothe Farbe des arteriellen Blutes, andererseits die mit dem Puls synchronische Verstärkung. Doch sind diese Zeichen nicht absolut sicher. Auch die Vene kann bei Vasodilatation hellrothes Blut führen und anderseits kann unter der Chloroformnarkose das arterielle Blut einen venösen Charakter annehmen. Auch der Rhythmus der Blutung ist kein absolut verlässliches Zeichen. In den Arterien niederen Ranges ist ein rhythmischer Blutstrahl überhaupt nicht mehr bemerkbar, ein kräftiger arterieller Blutstrahl aus grossen Arterien kann wieder durch Vorlagerung von Parenchym gebrochen werden und umgekehrt kann eine unmittelbar der Arterie anliegende Vene von der Arterie eine mitgetheilte Pulsation erhalten. Unter diesen Umständen muss man, um den Ursprung der Blutung sicherzustellen, die grösseren Gefässe oberhalb der Wunde zum Herzen zu comprimiren; ist die Blutung arteriell, so steht sie, ist sie venös, so nimmt sie zu. Parenchymatöse Blutungen nennt man Blutungen, die gleichzeitig aus kleinen Arterien, Capillaren und Venen hervorgehen. In gefässreichen Geweben (Zunge, Corpora cavernosa penis, Gefässgeschwülsten) ist eine Sonderung der Herkunft des Blutes nicht möglich, da sickert bisweilen das Blut wie aus einem Schwamme aus. Innere Blutungen, wenn sie unter der Haut und auf sichtbaren Geweben vorkommen, sind an der allmälig sich verändernden Blutfarbe leicht zu erkennen. In den tiefer liegenden, der Inspection unzugänglichen Organen,

aus denen auch kein Secret hervorgeht, ist es jedoch lediglich die Plötzlichkeit der Functionsstörung, die an Hämorrhagie denken lässt. Doch ist eine gleiche Schnelligkeit der Functionsstörung auch bei acuter Anämie durch Embolie möglich, so dass die Apoplexie der nervösen Centralorgane wohl mit der Embolie der grossen Gefässe verwechselt werden kann. Bei manchen inneren Verblutungen, Platzen von Aneurysmen, z. B. der Aorta abdominalis, führen oft erst die anämischen Krämpfe auf die richtige Diagnose. — Die Temperaturabnahme bei Blutungen ist mehr als von der Grösse des Blutverlustes, von der Umgebungstemperatur abhängig. Nur in niederer Umgebungstemperatur sinkt bei rascher Verblutung die Temperatur um $^1/_2$—2°. Dauernde Blutungen setzen die Wärmeproduction mit der Zeit erheblich herab, so dass dann in niedriger Temperatur ein Wärmeabfall von 7—8° erfolgen kann. — Mit der Dauer der Blutung steigt die Gerinnbarkeit des Blutes wegen Zunahme der weissen Blutkörperchen. Die letzten Portionen gerinnen öfter fast momentan (cfr. Aderlass).

Ausgänge. Bei Erwachsenen erfolgt sicher der Tod durch Verblutung bei einem Blutverlust von 5 Pfund, also etwa der Hälfte des Gesammtblutes, oft aber auch schon bei Verlust von 3—4 Pfund und darunter. Die Toleranz gegen Blutungen ist bei Menschen wie bei Thieren individuell sehr verschieden. Zwischen 4 bis 3% des Körpergewichtes variirt die Grösse tödtlichen Blutverlustes auch beim Hunde. Ohnmachten durch Gehirnanämie treten aber schon durch Verlust von 1 Pfund auf, wenigstens bei aufrechter Stellung. Frauen vertragen Blutverluste nicht schlechter als Männer, sind vielmehr durch ihre periodischen Blutverluste mehr an sie gewöhnt. Hingegen sind Kinder sehr empfindlich gegen Blutverluste, daher die therapeutische Maxime, dass Blutegel bei Kindern unter einem Jahre gar nicht rathsam sind und dass später im Kindesalter die Zahl der Blutegel nicht die der Jahre übertreffen soll. Bei Verblutung erfolgt der Tod unter den Erscheinungen allgemeiner Anämie, Blässe, Schwäche, Schwindel, allgemeine anämische Krämpfe, herrührend von der Blutarmuth der Medulla oblongata. Sehr viel kleinere, ja ganz geringe Blutverluste können zum Tode dadurch führen, dass sie die Function lebenswichtiger Organe plötzlich hemmen (Apoplexia medullae oblongatae, Hämopericardium). Auch oft wiederholte Blutungen können tödten, wenn die Hämatopoëse nicht mit den Blutverlusten gleichen Schritt zu halten vermag, so bei andauernden Hämorrhoidalblutflüssen, bei chronischen Metrorrhagien, auch bei wiederholter Hämoptoe, bei Wundblutungen und Nachblutungen. Sind solche chronische Blutverluste an sich nicht genügend, um den Verblutungstod schliesslich direct zu veranlassen, so werden sie oft indirect zur Todesursache durch die Kachexie, die sie besonders leicht bei gleichzeitiger mangelhafter Verdauung herbeiführen. Zur Verhütung des Todes muss daher die Quelle chronischer Blutungen (Hämorrhoidalgeschwülste z. B.) entfernt werden. Ganz kleine wiederholte Blutentziehungen bei guter Verdauung, starkem Essen, geringer Bewegung, können hingegen sogar den Fettansatz befördern. In der weitaus grossen Mehrzahl der Fälle nehmen die Blutergüsse durch Resorption einen günstigen Ausgang und verschwinden spurlos.

Literatur: Ausser den Handbüchern der allgem. Pathol. von Cohnheim. 1882, pag. 368, Samuel, 1878, pag. 178, v. Recklinghausen, 1883, pag. 77, Ziegler, 1894, 8. Aufl., pag. 169, Thoma, 1894, pag. 436. — [1]) Cohnheim, Virchow's Archiv. XL und XLI. Embolische Processe. 1872. — [2]) Arnold, Virchow's Archiv. LVIII, LXII, LXIV. — [3]) Kobert und seine Schüler: Arbeiten des pharmakologischen Instituts zu Dorpat. 1888—89, I u. II. — [4]) Kolb, Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit. Arb. aus d. k. Gesundheitsamte. 1891, VII. — [5]) Babes, Bacillen der hämorrhagischen Infection. Centralbl. f. Bacteriol. 1891, IX. — [6]) Gärtner, Bacterienbefund. Arb. f. Gynäkologie. 1894, XLV. — [7]) Tizzoni und Giovannini, Bacteriologische und experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der hämorrhagischen Infection. Beiträge von Ziegler. 1889, VI. — [8]) Nothnagel, Hirnverletzungen und Lungenhämorrhagie. Centralbl. 1894. — [9]) Ebstein, Untersuchungen über das Zustandekommen von

Blutextravasaten in der Magenschleimhaut. — [10]) JEHN, Capillare Blutaustritte hellrothen Blutes in das Lungengewebe bei Hirnleiden. Centralbl. 1874. — [11]) CHARCOT, Leçons sur les maladies du système nerveux. Oeuvr. compt. I. *Samuel.*

Hämorrhoiden (Hämorrhoidalkrankheit, goldene Ader, Hämorrhois, Phlebectasia haemorrhoidalis).

I. Geschichtliches. Die Bezeichnung Hämorrhoiden (αἷμα Blut, ῥέω fliessen) bedeutet zwar, wörtlich genommen, nichts Anderes als Blutung, wird jedoch medicinisch nur für jene Blutungen gebraucht, welche aus den erweiterten Mastdarmvenen zu Stande kommen. Man ist sogar in dem Gebrauche dieses Wortes noch freigebiger geworden, indem man auch dann von Hämorrhoiden zu sprechen pflegt, wenn man es mit einfachen und nicht blutenden Erweiterungen der hämorrhoidalen Venen zu thun bekommt. Sprachlich richtiger würde es sein, in letzteren Fällen die Bezeichnung Phlebectasia haemorrhoidalis zu wählen.

Dass die Krankheit im Alterthume nicht unbekannt geblieben ist, geht aus mehreren Stellen bei HIPPOKRATES und CELSUS hervor, und es findet sich hier bereits, so weit es sich um rein objective Angaben handelt, eine Reihe vortrefflicher und feiner Beobachtungen niedergelegt. Eine ganz besondere Aufmerksamkeit wandten G. E. STAHL [1]) und seine Schüler HOFFMANN [2]) und ALBERTI [3]) am Ende des 17. und Beginne des 18. Jahrhunderts dem Studium der Hämorrhoidalkrankheit zu und seit dieser Zeit hat sich daran bis auf die Gegenwart eine grosse Zahl von Bearbeitungen angeschlossen, so dass sich in Bezug auf den Umfang der Literatur nicht viele Krankheiten den Hämorrhoiden werden ebenbürtig an die Seite stellen lassen.

In der Auffassung der Krankheit freilich hat sich in der neueren Zeit ein wichtiger Umschwung vollzogen; die Vorfahren waren gewohnt, die Ausbildung von Hämorrhoiden als den Ausdruck einer Constitutionsanomalie anzusehen. Es spricht sich diese Anschauung namentlich darin aus, dass sie der Erblichkeit eine sehr weitgehende ätiologische Bedeutung einräumten. Auch pflegten sie in den hämorrhoidalen Blutungen eine Art von heilsamem Vorgange zu sehen, durch welchen der Organismus das Bestreben habe, sich aller unreinen und krankmachenden Säfte zu entledigen.

Die moderne Medicin ist in der Erklärung nüchterner und mehr mechanisch zu Werke gegangen. Sie erkennt für die Entwicklung von Plebektasie der Hämorrhoidalvenen keine andere Ursachen als Circulationsstörungen an und erblickt in der Blutung nichts mehr als den Höhepunkt der Wirkung, welche die Blutstockung nach sich zieht.

II. Aetiologie. Wenn es richtig ist, dass den Hämorrhoiden keine andere Bedeutung als den Varicen an anderen Körpervenen zukommt, so muss die Frage erörtert werden, aus welchem Grunde gerade an den Mastdarmvenen so überaus häufig Phlebektasien zur Entwicklung gelangen. Offenbar wirken hierbei mehrere Ursachen in gleichem Sinne begünstigend ein. Einmal zeichnet sich die Gefässwand der Pfortader und ihrer sämmtlichen Aeste dadurch aus, dass Klappen vollkommen fehlen. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, dass sich jede Circulationsstockung im Pfortadergebiete mit Leichtigkeit auf weite Entfernungen und bis in die feinsten Verzweigungen fortpflanzt. Selbstverständlich muss sich jede, auch noch so leichte Circulationsbehinderung gerade im Gebiete der Pfortader ganz besonders bemerklich machen, weil der Druck innerhalb derselben ein sehr geringer ist, was man leicht daraus begreift, dass die Vena portarum sowohl an ihrem Beginne wie an ihrem Ausgange zwischen Capillarsystemen eingeschoben ist. Aber alle Circulationshemmnisse müssen sich gerade an den Mastdarmvenen besonders geltend machen, weil dieselben in jeder normalen Körperstellung die tiefste Lage einnehmen und sich der Einfluss der Schwere zu den übrigen schädlichen Wirkungen addirt. Auch darf

nicht übersehen werden, dass sich schon bei Gesunden Gelegenheit zur Blutstauung in den Hämorrhoidalvenen dadurch bietet, dass oft feste Kothmassen für einige Zeit am Anfangstheile des Mastdarmes liegen bleiben und den Abfluss aus den venösen Gefässen behindern. Ebenso muss jede Stuhlentleerung mit Circulationsstörungen im Bereiche der hämorrhoidalen Venen verbunden sein.

Von grossem Einflusse auf die Entwicklung von Hämorrhoiden ist das Lebensalter. Am häufigsten kommen Erweiterungen der Mastdarmvenen zwischen dem 30.—40. Lebensjahre vor. Im Kindesalter wird man ihnen nur selten begegnen, doch hat LANNELONGUE[4]) eine Beobachtung erwähnt, in welcher sich bei einem Kinde wenige Tage nach der Geburt Hämorrhoiden einstellten.

Auch dem Geschlechte kommt ein unverkennbarer Einfluss zu. Bei weitem häufiger sind Männer als Frauen Hämorrhoidarier.

Desgleichen erscheinen klimatische Einflüsse nicht ohne Bedeutung, denn gerade in warmen Klimaten, namentlich in gewissen Landstrichen des Orientes, ist die Verbreitung von Hämorrhoiden eine besonders ausgedehnte.

Auch die Art der Beschäftigung verdient eine ätiologische Berücksichtigung. Anhaltendes Arbeiten in ruhiger und sitzender Stellung giebt eine unverkennbare Prädisposition für die Krankheit ab und aus diesem Grunde pflegt man sie namentlich bei Gelehrten und Beamten nicht selten anzutreffen. Ebenso befördert anhaltendes Reiten ihre Entstehung. Auch habe ich auffällig häufig sehr ausgebildete Hämorrhoiden bei alten Musikanten gesehen, welche Blasinstrumente spielten.

Die unmittelbaren Ursachen für Circulationsstörungen innerhalb der Hämorrhoidalvenen gehen bald vom Darme aus, bald wirken schädliche Einflüsse aus der Nachbarschaft des Darmes ein, bald endlich liegen die eigentlichen Hindernisse weit ab vom Darme im Centrum der Blutbewegung.

Hartnäckige Stuhlverstopfung kann, ohne dass sonstige organische Veränderungen der Darmwand bestehen, varicöse Erweiterungen der Hämorrhoidalvenen nach sich ziehen; schon im Vorausgehenden ist darauf hingewiesen worden, dass man es hier mit den Folgen des Druckes zu thun hat, welchen die festen Kothmassen anhaltend auf die Mastdarmschleimhaut ausüben. Ist die Stuhlverhaltung durch Erkrankungen der Darmwand begründet, so wird selbstverständlich auf eine Entwicklung von Hämorrhoiden um so eher zu rechnen sein. Es kommen hierbei namentlich chronische Katarrhe, narbige Verengerungen und carcinomatöse Entartungen des Mastdarmes in Betracht.

Auch durch den Missbrauch gewisser Drastica, namentlich von Aloë und Coloquinthen, hat man Hämorrhoiden entstehen gesehen.

Unter den vom Geschlechtsapparate ausgehenden Veränderungen ist vor Allem der Schwangerschaft zu gedenken, während welcher es in Folge des Druckes, welchen der vergrösserte schwangere Uterus auf den Mastdarm ausübt, zur Entwicklung von Hämorrhoiden kommen kann. Dieselbe Wirkung können Verlagerungen des Uterus nach rückwärts und Geschwulstbildungen ausüben, welche von der Gebärmutter oder von den Ovarien ausgegangen sind. Auch verdient erwähnt zu werden, dass geschlechtliche Excesse die Entstehung von Hämorrhoiden bedingen, was man daraus hat erklären wollen, dass dabei übermässige Blutwallungen zum Gebiete der Mastdarmvenen zu Stande kommen.

Eine häufige Begleiterscheinung stellen Hämorrhoiden für die Mehrzahl chronischer Leberkrankheiten dar. Besonders oft sieht man sie bei Kranken auftreten, welche an Lebercirrhose oder Pfortaderthrombose leiden. Es lässt sich dies leicht daraus verstehen, dass gerade bei diesen beiden

Krankheiten die Circulation des Pfortaderblutes in schwerer Weise beeinträchtigt ist. Im Vergleich dazu sind solche Fälle selten, in welchen der Pfortaderstamm durch Druck von aussen eine Verengerung erfahren hat. Geschwülste der Baucheingeweide, übermässige Fettentwicklung am Netze und sogar starkes Schnüren können eine derartige Wirkung hervorbringen. Auch bei Menschen, welche an Erkrankungen der Respirations- oder Circulationsorgane leiden, kommen Hämorrhoiden häufig zur Beobachtung. Es liegt dies daran, dass sich jede Circulationsstockung durch Vermittlung der unteren Hohlvene und der Lebervenen auf die feinen Endverästelungen der Pfortader innerhalb der Leber und von hier längs des Pfortaderstammes bis in die Hämorrhoidalvene fortpflanzt.

Nicht selten werden Hämorrhoiden bei solchen Personen beobachtet, welche den Freuden der Tafel ergeben sind und Zeichen von Vollsaftigkeit, Plethora, darbieten. Auch hier scheint man es mit den Folgen wiederholter Circulationsstockungen zu thun zu haben. Wird durch eine abnorm reichliche Resorption von Bestandtheilen der Nahrung das Stromgebiet der Pfortader in ungewöhnlicher Weise in Anspruch genommen, so können sich daraus Hindernisse für die Entleerung der Hämorrhoidalvenen ergeben.

Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass auch manche neueren Autoren behauptet haben, dass eine Reihe von Fällen übrig bleibt, für welche keines der im Vorhergehenden erörterten ätiologischen Momente Geltung hat, und in welchen es sich um den Einfluss einer ererbten Beanlagung handelt. Man hat dies durch eine angeborene Schwäche der Venenwand erklären wollen, obschon dieselbe bisher Niemand hat nachweisen können. Unsere eigene Ansicht darüber haben wir bereits früher mitzutheilen uns erlaubt.

III. Anatomische Veränderungen. Man pflegt die Hämorrhoiden je nach ihrem Sitze in äussere und innere einzutheilen. Von äusseren Hämorrhoiden spricht man dann, wenn dieselben ausserhalb des Afterschliessmuskels gelegen und dem Auge direct sichtbar sind. Bei inneren Hämorrhoiden dagegen sind die Veränderungen innerhalb des Sphincter ani und auf der eigentlichen Mastdarmschleimhaut zu suchen; sie werden daher einer unmittelbaren Diagnose während des Lebens nur dann zugänglich, wenn man die Digitaluntersuchung des Rectums oder eine Speculation desselben nicht verabsäumt hat. Nicht selten wird man einer Combination von äusseren und inneren Hämorrhoiden begegnen; selbst an dem einzelnen Hämorrhoidalknoten lässt sich mitunter ein allmäliger Uebergang dadurch erkennen, dass er mit der einen Hälfte aus dem After schaut, während er mit der anderen über den Afterrand hinweg in das Mastdarminnere hineinragt, intermediäre Hämorrhoiden.

Ihrer anatomischen Natur nach sind Hämorrhoiden nichts Anderes als varicöse Erweiterungen der Mastdarmvenen. Begreiflicherweise werden sie häufig bei längerem Bestehen und bei excessiver Ausdehnung in ihrer eigenen Wand gewisse secundäre Veränderungen erfahren und auch auf ihre Umgebung schädliche Rückwirkungen ausüben. Ihre Grösse schwankt zwischen dem Umfange einer Erbse bis zur Grösse eines Taubeneies und darüber hinaus, und wenn es sich um vielfache varicöse Erweiterungen handelt, gehen daraus zuweilen nicht unbeträchtliche Geschwulstbildungen hervor. Auch ihre Zahl unterliegt grossen Schwankungen. In manchen Fällen bekommt man es mit vereinzelten, in der Mehrzahl aber mit vielfachen Varicenbildungen zu thun. Ihr Sitz beschränkt sich gewöhnlich auf die unmittelbare innere und äussere Umgebung des Afters, doch hat schon Jean Louis Petit eine Beobachtung beschrieben, in welcher die ganze Mastdarmschleimhaut bis zur Höhe der Flexura sigmoidea mit Hämorrhoidalknoten besetzt war, und einen ähnlichen Befund habe ich vor Jahren bei einer Section erhoben. Zuweilen lässt sich an ihnen eine Art von ring-

förmiger Anordnung beobachten. Cruveilhier [5]) hat dafür ein vortreffliches Beispiel gegeben. Es hatte sich hier ein äusserer Kranz von Hämorrhoiden, ein innerer dicht über dem Sphincter ani und ein dritter einige Centimeter höher als der zweite gebildet.

Das Aussehen von äusseren Hämorrhoidalknoten ist nicht immer das gleiche. In manchen Fällen bekommt man es mit knotenartigen Anschwellungen zu thun, welche von normaler Haut bedeckt sind, in anderen ist die Epidermis verdickt, wodurch der Knoten ein warzenartiges Aussehen bekommt. Aber auch beträchtliche Verdünnungen der Haut wurden beobachtet, so dass die varicösen Anschwellungen in Gestalt bläulicher Knoten hindurchschimmern. Bei Hämorrhoiden, welche hart am Afterrande sitzen, findet man zuweilen die dem After zunächst gelegenen Abschnitte mit Schleimhautgewebe und den auswärts gerichteten Theil mit Epidermis bedeckt. Es muss noch hervorgehoben werden, dass die venösen Erweiterungen an der Leiche beträchtlich abschwellen, so dass sie bei geringem Umfange der Untersuchung ganz und gar entgehen können.

Innere Hämorrhoidalerweiterungen gehen vom submucösen Bindegewebe aus; indem sie die Schleimhaut vor sich her drängen, ragen sie als bläuliche oder schwärzliche, rundliche und rundlich-eckige Knoten in die Mastdarmhöhle hinein. Nicht selten sitzen im Verlaufe eines kleineren Gefässes mehrere Knoten neben einander, so dass dadurch mitunter das Aussehen einer Weintraube entsteht. Zuweilen sind sie auffällig lang gestielt und selbstverständlich muss alsdann auch die Mastdarmschleimhaut die gleichen Veränderungen mitmachen. Gerade derartige Hämorrhoiden haben, wenn sie in der Nähe des Afters sitzen, grosse Neigung, bei den Stuhlentleerungen durch die Afteröffnung zu treten und damit nach aussen zu prolabiren. Dabei kann es sich ereignen, dass eine Reposition der vorgefallenen Knoten vorübergehend oder dauernd unmöglich wird. Es entstehen daraus Entzündungen oder gangränöse Processe, welche mit Verschwärung der Knoten zu enden pflegen.

Nach Erweiterung der Hämorrhoidalvenen pflegt eine secundäre Veränderung der Gefässwand nicht lange auf sich warten zu lassen. Es bilden sich meist Verdickungen der Gefässwände aus. Locale und umschriebene Verdünnungen der Wände gehen gewöhnlich nur den Blutungen voraus. Auch entstehen nicht selten Verschmelzungen benachbarter Knoten, wobei die ursprünglichen Scheidewände mehr oder minder vollkommen untergehen, theils aber bilden sich neue Scheidewände, so dass daraus vielkammerige, cystoid-cavernöse und erectile Geschwülste hervorgehen.

Auch das die varicösen Erweiterungen umgebende Bindegewebe wird häufig in den krankhaften Process hineingezogen. Am günstigsten gestalten sich noch die Verhältnisse dann, wenn es in Folge einer chronischen schleichenden Entzündung zu einer übermässig reichen Entwicklung desselben kommt. Aber auch acute und zur Eiterung tendirende Entzündungsvorgänge werden hier angetroffen. Dieselben entstehen namentlich dann, wenn auch die Hämorrhoidalknoten einer floriden Entzündung verfallen sind. Sie entwickeln sich hierbei zu einer ausgesprochenen Periproctitis, welche, wenn die etwaigen Abscesse nach innen durch die Mastdarmwand oder nach aussen in der Nähe des Afters durchbrechen, zur Entwicklung von inneren oder äusseren Mastdarmfisteln Veranlassung geben. Seltener ereignet es sich, dass Hämorrhoidalblutungen das den After umgebende Bindegewebe dadurch in Mitleidenschaft ziehen, dass die Blutung nicht auf der freien Oberfläche erfolgt, sondern gegen die Regel in das Bindegewebe hineindringt.

In Fällen, in welchen sich eine bedeutendere Hyperplasie des den After umgebenden Bindegewebes ausgebildet hat, kann es sich ereignen,

dass die von ihm umschlossenen Erweiterungen der hämorrhoidalen Venen von der allgemeinen Circulation ausgeschlossen werden und theilweise nach vorausgegangener Thrombosenbildung obliteriren oder sich zum Theil in kystenartige und mit blutigem oder mit mehr serösem Inhalte erfüllte Räume umwandeln. Man findet alsdann den After von prominirenden Wucherungen umgeben, welche ein condylomartiges Aussehen darbieten und von den älteren Aerzten als Mariscae benannt wurden. Unter Umständen verkalken Thromben und bilden alsdann Venensteine, Phlebolithen.

IV. Symptome. Die klinischen Erscheinungen von Hämorrhoiden sind gerade von den älteren Aerzten mit so peinlicher Sorgfalt verfolgt worden, dass das Uebermass an Details einen klaren Ueberblick mehr erschwert als begünstigt. Es kommt noch hinzu, dass man vielfach bei der Erklärung den Thatsachen Gewalt angethan und dadurch ihre Bedeutung falsch ausgelegt hat. Die scrupulöse Aufmerksamkeit der Alten spricht sich unter Anderem auch darin aus, dass das Capitel der Hämorrhoiden seine besondere klinische Nomenclatur und technische Bezeichnung hatte. Heute, wo man die Entwicklung, die Bedeutung und auch die Folgen von Hämorrhoiden rein mechanisch aufzufassen gelernt hat, würde es keinen Zweck haben, alle Termini technici gewissenhaft zu überliefern, und wir wollen uns demnach im Folgenden nur an das Nothwendigste halten.

Den Höhepunkt der Entwicklung erreichen Hämorrhoiden darin, dass die varicösen Erweiterungen bersten und damit zu einer mehr oder minder umfangreichen Blutung führen. Jedoch muss man daran festhalten, dass Hämorrhoiden keineswegs ausnahmslos dieses Stadium erreichen, sondern dass in der Häufigkeit und Dauer der Blutungen die grössten Verschiedenheiten vorkommen. In der Regel geht dem ersten Auftreten einer Blutung eine Reihe anderer, zum Theile charakteristischer Erscheinungen voraus, nur selten treten grössere Blutungen unvorbereitet und plötzlich ein. PETER FRANK hat hierfür ein Beispiel beschrieben, welches einen jungen, sonst ganz gesunden Mann betraf, welchen man eines Morgens in einer Blutlache im Bette liegend fand; die Blutungen waren so unvermuthet entstanden, dass der Kranke nicht einmal vom Sitze der Blutung eine Ahnung hatte. In der Mehrzahl der Fälle freilich pflegen sich vor dem Eintritte einer Blutung die sonstigen hämorrhoidalen Beschwerden ganz besonders zu steigern, und die ältere Medicin pflegte gerade diese prodromalen Erscheinungen unter dem Namen der Molimina haemorrhoidalia zusammenzufassen.

Die ersten Erscheinungen, über welche die Kranken bei dem gewöhnlichen Entwicklungsgange von Hämorrhoiden zu klagen pflegen, bestehen meist in einem eigenthümlichen Kitzelgefühl und Juckreiz in der Aftergegend. Bei solchen Personen, welche anhaltend gehen, reiten oder fahren müssen, steigert sich dasselbe nicht selten zu einer brennenden oder stechenden Empfindung, und das Gleiche ist auch dann der Fall, wenn Hämorrhoidalerweiterungen ganz besonders schnell an Umfang zunehmen. Nicht selten kommt es zu ekzematösen Entzündungen auf der äusseren Haut der Aftergegend und des Dammes, welche durch den Juckreiz und ihre Hartnäckigkeit den Kranken in hohem Grade belästigen. Auch eine Bildung schmerzhafter Fissuren des Afters wird hie und da beobachtet. Sehr häufig wird über das Gefühl eines fremden Körpers in der Aftergegend geklagt, welches zum Theil von der Grösse der Hämorrhoidalknoten und namentlich auch von Bewegungen abhängig ist. Begreiflicherweise kommt dasselbe vornehmlich den äusseren Hämorrhoiden zu. Haben Hämorrhoidalerweiterungen einigen Umfang erreicht, oder liegen sie zu mehreren hart neben einander, so führen sie leicht eine Verengerung des Mastdarmlumens herbei, welche sich bei der Stuhlent-

leerung ganz besonders bemerklich macht. Bei der Entleerung des Kothes werden alsdann die Kranken von äusserst heftigen Schmerzen geplagt, welche zuweilen durch ihre Intensität zu Ohnmachtsanwandlungen führen. Daraus kann man sich leicht erklären, dass die Patienten den Versuch machen, den Stuhl möglichst lang zurückzuhalten, womit sie sich die Beschwerden in zweifacher Weise vermehren. Denn einmal ist selbstverständlich eine Entleerung von abnorm harten Kothmassen mit noch grösseren Schmerzen verbunden und ausserdem muss die Zurückhaltung des Kothes die weitere Entwicklung von Hämorrhoiden in erheblicher Weise begünstigen. Dass Hämorrhoiden zu Erscheinungen von Ileus Veranlassung geben, ist zwar betont worden, gehört aber zu den grössten Seltenheiten.

Von sehr heftigen Schmerzen pflegen jene Zufälle begleitet zu sein, welche bereits bei der anatomischen Beschreibung als Vorfall oder Prolaps von inneren Hämorrhoiden erwähnt worden sind. Jedoch bilden sich dieselben nur dann aus, wenn es nicht gelingt, die aus dem After vorgefallenen Varicen in das Mastdarminnere zurückzudrängen, indem alsdann sehr schmerzhafte Einklemmungserscheinungen zur Entwicklung kommen. Die Kranken wimmern unter der überwältigenden Heftigkeit eines brennenden und bohrenden Afterschmerzes, welcher ihnen Stehen und Gehen unmöglich macht. Aber auch selbst in liegender Haltung finden sie meist nur in Seitenlage Erleichterung. Um die eingeklemmten Knoten vor jedem Druck zu schützen, pflegen sie das eine Bein gegen das Becken hin gebeugt zu halten. Jeder leichte Druck auf die Hämorrhoidalerweiterungen vermehrt den Schmerz. Mitunter stellen sich Fieberbewegungen und Pulsbeschleunigung ein, wobei der Puls an Völle und Härte zunimmt. Auch Harndrang, Harnretention, Meteorismus, Singultus und Erbrechen werden beobachtet und machen den Verdacht einer complicirenden Bauchfellentzündung rege. Bei schwächlichen und nervösen Individuen hat man sogar Ohnmachtsanwandlungen und Krämpfe auftreten gesehen. Bei der Inspection des Afters fallen sofort die harten, geschwollenen und bläulich verfärbten Knoten auf. Gegen Berührung sind dieselben ausserordentlich empfindlich und namentlich Repositionsversuche steigern die Schmerzen im höchsten Masse. Besteht die Einklemmung fort, so entwickeln sich bald Zeichen von Entzündung und endlich solche von Gangrän. Wird der eingeklemmte und abgestorbene Knoten abgestossen, so kann es zu heftigen Blutungen kommen. In der Regel freilich vernarbt die Abstossungsfläche und es tritt Heilung ein. Auch darf nicht unerwähnt bleiben, dass ein Uebergreifen der Entzündung auf das Bauchfell, wenn auch selten, beobachtet worden ist.

Zu den sehr häufigen Vorkommnissen, welche im Gefolge von Hämorrhoiden gesehen werden, gehören Störungen in der Mastdarmfunction. Werden dieselben dauernd vermisst, so haben die älteren Aerzte solche Fälle als blinde Hämorrhoiden bezeichnet. Sehr oft kommt es zur Entwicklung eines Katarrhes auf der Mastdarmschleimhaut, welcher häufig durch die gleichen Ursachen wie die Hämorrhoidalerweiterungen selbst hervorgerufen ist. Es werden in Folge dessen schleimige Stühle entleert, die unter Umständen blutige Beimischungen enthalten. Die Alten betrachteten diese mehr zufällige Complication als besondere Hämorrhoidenform und benannten sie als fliessende oder um des Aussehens der Stühle willen als fliessende Schleimhämorrhoiden. Zuweilen ist die Entleerung der Stuhlgänge mit heftigem Tenesmus verbunden und finden sich dabei Blutspuren in ihnen, so kann, wenn man die Inspection des Afters versäumt, eine Verwechslung mit Dysenterie unterlaufen. Henoch hat zum Beweise dafür eine Beobachtung aus seiner Praxis mitgetheilt. Für die mit schmerzhafter Proctitis verbundene Form von Hämorrhoiden hat man früher den Namen Haemorrhoides furentes gebraucht.

Zu den fliessenden Hämorrhoiden hat die alte Medicin auch noch die Hämorrhoidalblutung gerechnet. Bei dem grossen Einflusse, welchen man diesem Ereignisse zuzuschreiben pflegte, kann es nicht Wunder nehmen, wenn man es mit dem Namen des Goldaderflusses oder der goldenen Ader belegte, um bereits durch die Bezeichnung den vermeintlichen grossen Werth des Vorganges anzudeuten. Nur selten tritt die Blutung unerwartet ein. Gewöhnlich gehen ihr die früher erwähnten localen Störungen am After in ungewöhnlicher Heftigkeit als Molimina haemorrhoidalia voraus, und meist kann man sich auch bei der Inspection oder durch die Digitaluntersuchung davon überzeugen, dass die varicösen Erweiterungen zu einem sehr bedeutenden Umfange angewachsen sind und sich durch auffällige Spannung der Wand auszeichnen. Auch bilden sich mitunter bei äusseren Hämorrhoiden sichtbare und allmälig nach aussen vorschreitende Verdünnungen der Wand aus, ehe das Blut zu Tage tritt. Dauer und Grösse des Blutverlustes richten sich vornehmlich nach den mechanischen Verhältnissen und unterliegen sehr bedeutenden Schwankungen. Um eine hämorrhoidale Blutung von anderen Formen der Darmblutung zu unterscheiden, hat man, abgesehen von der directen Untersuchung des Afters und des Mastdarmes, darauf zu achten, dass das Blut niemals innig mit Kothmassen gemischt ist, sondern nur der Oberfläche derselben anhaftet. Es liegt das daran, dass die Fäces bereits wohl geformt und ausgebildet in den Mastdarm hineingelangen. Mitunter erreicht die Blutung eine so beträchtliche Ausdehnung, dass die Patienten für längere Zeit tiefe Blässe der Haut davontragen, über Herzklopfen, Luftmangel, Schwindelgefühl und Verdunklung des Gesichtsfeldes klagen und mitunter auch leichte Oedeme an Lidern und Knöcheln darbieten.

Man hat behauptet, dass Hämorrhoidalblutungen in regelmässigen Zwischenräumen wiederkehren und hier in Erinnerung an die Zeiträume bei der Menstruation mit einer gewissen Hartnäckigkeit an vierwöchentlichen Pausen festhalten wollen. Hat man doch gemeint, dass eine hämorrhoidale Blutung bei Frauen für die Menstruation vicariirend eintreten könne. Diese Angaben gehen grösstentheils von vorgefassten Meinungen aus und entbehren jeglicher Zuverlässigkeit. Zwar lässt sich nicht in Abrede stellen, dass sich die Blutungen in seltenen Fällen in annähernd regelmässigen Zeiträumen wiederholen, jedoch dürfte hierfür die Erklärung darin zu suchen sein, dass sich die Circulationsstörungen bis zu einem gewissen Grade aufsummen, ehe sie zur Blutung führen, und dass bei annähernd gleichbleibenden ätiologischen Bedingungen diese Summation sehr leicht innerhalb gleicher Zeiträume stattfinden kann.

In der Regel führen hämorrhoidale Blutungen, wenn sie nicht zu umfangreich sind und dadurch die unangenehme Empfindung der Schwäche hervorrufen, ein Gefühl von Erleichterung und Wohlbefinden herbei. Es liegt das darin, dass sie den hämorrhoidalen Turgor und die aus ihm resultirenden Beschwerden herabsetzen und oft die Symptome allgemeiner Circulationsstörungen vorübergehend vermindern. Hieraus ist es zu erklären, dass die ältere Medicin die Hämorrhoidalblutung für eine Art natürlichen Reinigungsvorganges des Organismus angesehen hat, und dass auch heute noch von Laien die Blutung als eine günstige Wendung und als ein für die ganze Gesundheit bedeutungsvoller Vorgang begrüsst wird. Ging man doch so weit, aus dem Nichtwiedererscheinen von Blutungen eine Reihe von Krankheiten anderer Organe abzuleiten, und unter Umständen auch selbst eine Hämoptoë, den häufigen Vorläufer von Lungenschwindsucht, für die Folgen versteckter und versetzter Hämorrhoiden anzusehen.

Von der Auffassung ausgehend, dass man es bei Hämorrhoiden ausschliesslich mit den Folgen localer Circulationsstörungen zu thun hat, sind

bisher im Vorausgehenden auch nur die localen Symptome derselben besprochen worden. Es kommen ihnen jedoch auch gewisse allgemeine Symptome zu, obschon man gerade diese früher vielfach übertrieben und in dem Capitel der Krankheitsursachen arg missbraucht hat, um ätiologisch unbekannten Krankheiten eine Art von Erklärung unterzuschieben.

Man wird gut thun, sich von vornherein darüber klar zu sein, dass man unter den Allgemeinsymptomen, welche bei Hämorrhoidariern beobachtet werden, zwei Gruppen auseinander zu halten hat, nämlich solche, welche den Hämorrhoiden selbst, und solche, welche dem Grundleiden der Hämorrhoiden zukommen. In Bezug auf die ersteren kommen vor Allem Störungen in der Verdauung in Betracht. Unregelmässigkeiten in den Stuhlentleerungen und Katarrhe des Magens und der Darmschleimhaut bilden eine häufige Complication. Dass dadurch die Ernährung eine erhebliche Beeinträchtigung erfahren kann, ist selbstverständlich. Einen besonders üblen Einfluss pflegen diese Zustände auf die psychische Stimmung auszuüben. Die Kranken werden unlustig zu geistiger und körperlicher Arbeit, verlieren das Interesse an ihrer Umgebung, quälen sich mit hypochondrischen Gedanken und werden mitunter des Lebens überdrüssig.

Die Allgemeinsymptome, welche auf das den Hämorrhoiden zukommende Grundleiden zu beziehen sind, richten sich begreiflicherweise nach dem jedesmaligen Grundleiden selbst. Auch hier sind Magen- und Darmkatarrhe, wenn auch in etwas veränderter Beziehung, anzuführen. Daneben kommen Erkrankungen der Leber und anderer abdomineller Eingeweide in Betracht. Aber auch Herzklopfen, Athembeschwerden, Kopfcongestionen und Aehnliches werden beobachtet.

Es ist noch einer Eigenthümlichkeit zu gedenken, welche das Krankheitsbild der Hämorrhoiden darzubieten pflegt, nämlich der überraschende Wechsel der Erscheinungen. In verhältnissmässig kurzer Zeit können die Beschwerden sowohl in Bezug auf ihre Erscheinungsform, als auch in ihrer Intensität ausserordentlich schwanken. Offenbar richtet sich das danach, in welcher Weise Circulationsstörungen ausgeglichen werden.

Auch stellen Hämorrhoidalerweiterungen nicht unter allen Umständen eine für das ganze Leben bleibende Veränderung dar; namentlich in solchen Fällen, in welchen die den Hämorrhoiden zu Grunde liegenden Ursachen vorübergehender Natur sind, beispielsweise bei Schwangerschaft, wird ein Verschwinden von Hämorrhoidalknoten nicht selten gesehen.

V. Diagnose. Die Erkennung von Hämorrhoidalerweiterungen fällt in der Regel nicht schwer. Aeussere Hämorrhoiden sind dem Auge unmittelbar zugänglich, und bei der Diagnose interner Hämorrhoiden wird dann kein Irrthum vorkommen, wenn man sich über das wenig Einladende einer Digital- und Spiegeluntersuchung des Mastdarmes hinwegsetzt.

Bei äusseren Hämorrhoiden von geringerem Umfange hat man sich vor einer Verwechslung mit übermässig entwickelten Afterfalten zu hüten, jedoch fehlen letzteren der wechselnde Turgor, die bläuliche Verfärbung und namentlich die Blutungen. Haben Varicen eine grössere Ausdehnung erreicht, so können sie bei flüchtiger Untersuchung an breite Condylome erinnern. Anamnese oder, falls die Kranken nicht zuverlässig erscheinen, Fehlen aller anderen secundären Erscheinungen der Syphilis werden einem Fehlgriffe bei der Diagnose leicht vorbeugen. Bei sehr umfangreichen und auf der Oberfläche theilweise ulcerirten Hämorrhoidalerweiterungen wäre eine Verwechslung mit Mastdarmkrebs nicht unmöglich. In solchen Fällen hat man die Anamnese sorgfältigst zu berücksichtigen und auf das Bestehen von Ursachen für die Entwicklung von Hämorrhoiden streng zu achten. Sollten trotzdem noch Zweifel bestehen, so punctire man die fraglichen Geschwülste mit einer feinen Hohlnadel, wobei ein leichtes und

reichliches Erscheinen von Blut für das Bestehen von Erweiterungen der Mastdarmvenen sprechen würde.

Die Diagnose ist mit der Feststellung von Hämorrhoiden keineswegs erschöpft; das ist erst dann der Fall, wenn man die Ursachen für die Erweiterung der Hämorrhoidalvenen klargelegt hat. Bei älteren Personen namentlich versäume man nie die Untersuchung des Mastdarmes mit dem Finger, weil Mastdarmkrebs eine häufige Ursache für solche Hämorrhoiden ist, welche sich erst in vorgerückteren Jahren einstellten.

VI. Prognose. Die Prognose der Hämorrhoiden an sich ist nicht ungünstig. Auch bei reichlicher Entwicklung pflegen sie kaum jemals das Lumen des Darmes dauernd zu verlegen und etwa dadurch den Tod unter den Erscheinungen des Ileus zu veranlassen. Desgleichen pflegen Hämorrhoidalblutungen nicht so umfangreich zu sein, dass directe Lebensgefahr durch Verblutung droht. Schlecht gestaltet sich die Vorhersage dann, wenn unheilbare Krankheiten zur Bildung von Hämorrhoiden Veranlassung geben, namentlich Krebs des Mastdarmes.

In Bezug auf völlige und dauernde Heilung gestaltet sich die Vorhersage in der Regel nicht besonders gut. Es liegt das daran, dass man meist den eigentlichen Ursachen wenig mit Erfolg und namentlich auf die Dauer beikommen kann. Wesentlich getrübt wird die Prognose besonders häufig durch begleitende Mastdarmkatarrhe. Sie sind es, welche die Ernährung des Kranken verschlechtern und vor Allem seine psychische Ruhe untergraben und ihn zum Hypochonder machen.

VII. Therapie. Die Behandlung von Hämorrhoiden hat sehr mannigfaltige Punkte zu berücksichtigen. Namentlich hat man darauf Bedacht zu nehmen, einer Entwicklung von Hämorrhoiden möglichst vorzubeugen, die Beschwerden bei bestehenden Hämorrhoiden auf das geringste Mass herabzudrücken und die Rückbildung und Entfernung der Venenerweiterungen anzustreben.

Bei Personen, welche den im Capitel der Aetiologie besprochenen Schädlichkeiten ausgesetzt sind, hat man frühzeitig den Versuch zu machen, dieselben zu beseitigen. Man erreicht dies oft besser durch ein zweckmässiges diätetisches Verhalten als durch vieles Mediciniren. Vor Allem kommen dabei Bewegung in freier Luft, Beschränkung der Tafelgenüsse und Vermeidung hartnäckiger Stuhlverstopfung in Betracht. Bestehen anatomische Veränderungen des Darmes, Erkrankungen der Leber oder Pfortader, Störungen der Athmung oder Circulation, so ist der prophylaktische Erfolg weniger gesichert, doch hat man auch hier noch den Versuch zu machen, allen dauernden Blutstockungen vorzubeugen und bestehende Stauungen möglichst schnell zu bekämpfen. In welcher Weise man das am zweckmässigsten erreicht, ist in den betreffenden Abschnitten dieses Buches nachzuschlagen.

Sind Hämorrhoiden zur Ausbildung gekommen, so ist auf Regelung des Stuhlganges grosses Gewicht zu legen. Jede hartnäckige Obstipation vermehrt die Stauung in den Hämorrhoidalvenen und macht die Stuhlentleerung ausserordentlich schmerzvoll und qualvoll. Man verordne eine leicht resorbirbare Kost und rathe zum reichlichen Genuss von Milch, Eierspeisen, Fleischsuppen und leicht verdaulichen Fleischsorten, aber auch die Einnahme von Brot, Kartoffeln, Mehlspeisen und grünem Gemüse ist nicht auf ein allzu niedriges Mass zu beschränken. Auch empfiehlt sich wegen seiner leicht abführenden Eigenschaften der Genuss von abgekochtem Obst nach der Mahlzeit, und unter den Weinsorten wird man leichten Weissweinen vor den gerbsäurehaltigen Rothweinen den Vorzug zu geben haben.

Durch leichte Abführmittel ist etwaiger Stuhlretardation nachzuhelfen, wobei sich die Wahl des Mittels nach dem Grade der Stuhlver-

stopfung zu richten hat. Von den mildesten Mitteln angefangen lässt sich etwa folgende Stufenleiter aufstellen: Pulvis Liquiritiae compositus, Tartarus depuratus, Magnesia usta, Electuarium lenitivum, Aloë, Rheum, Infusum Sennae compositum, Sulfur depuratum, Sulfur praecipitatum etc. Vom Calomel in grösseren Gaben wird man nur ab und zu Gebrauch machen dürfen. Am besten lässt man die Abführmittel am Abend nehmen, so dass am Morgen eine leichte reichliche Stuhlentleerung zu erwarten ist.

Manche Kranke finden den Gebrauch von Klystieren bequemer. Gewöhnlich lindern Kaltwasserklystiere etwaige Beschwerden in höherem Grade als solche mit lauwarmem Wasser und auch in der Wirkung sind letztere für sicherer anzusehen.

Andere Kranke bedienen sich lieber abführender Mineralwässer. Es kommen hier die Bitterwässer in Betracht, wie Birmenstorfer, Friedrichshaller, Pülnaer, Saidschützer, Ofener u. s. f.

Während der Sommermonate können Trinkcuren grossen Vortheil bringen. Am meisten im Gebrauch sind Tarasp, Marienbad, Eger, Homburg, Kissingen und Karlsbad. Auch Molken- und Traubencuren üben oft einen heilsamen Einfluss aus.

Besteht am After starker Juckreiz oder Schmerz, so vermeide man lebhafte körperliche Bewegungen und bestreiche die Knoten, um eine Reibung und mechanische Reizung zu vermeiden, mit Oleum Amygdalarum, Oleum Cocois oder Oleum Cacao. Vielfach sah ich lästiges Jucken dadurch schwinden, dass ich die Haut mit Antipyrin pudern liess. Wichtig ist es dabei, dass sich die Kranken nach jeder Stuhlentleerung den After mit kühlem Wasser und weichem Schwamm sorgfältig reinigen und zum Abputzen des Afters kein hartes und bedrucktes, sondern weiches und reines Papier benutzen. Auch führen nicht selten kalte Umschläge von Bleiwasser oder von essigsaurer Thonerde (1%) eine erhebliche Linderung der Beschwerden herbei. Nehmen die Schmerzen überhand, so hat man von Suppositorien Gebrauch zu machen, welchen man Extractum Belladonnae, Morphium oder Opium zugesetzt hat. Als letztes Zufluchtsmittel ist der localen Blutentziehungen zu gedenken, wobei man 10—15 Blutegel in einiger Entfernung von der Aftermündung, nicht direct auf die Hämorrhoidalknoten appliciren lässt. Um eine ergiebige Nachblutung zu erzielen, hat man unmittelbar daran ein Dampfschwitzbad anschliessen lassen. Am einfachsten setzt man den Patienten auf einen Nachtstuhl, in welchem Schalen mit heissem Wasser stehen, so dass die Wasserdämpfe gegen die Aftergegend aufsteigen. Schröpfköpfe in der Kreuzbeingegend oder allgemeine Blutentziehungen bei Plethorischen pflegen in ihrer Wirkung weder so zuverlässig, noch so wirksam zu sein.

Sind Hämorrhoidalknoten vorgefallen, so hat man bei auftretenden Einklemmungserscheinungen unter allen Umständen die Reposition zu versuchen. Man nimmt dieselbe in Seitenlage oder vielleicht am zweckmässigsten in Knieellenbogenlage vor. Dabei hat man jeden übermässigen Druck zu vermeiden und ein um so grösseres Gewicht auf einen längere Zeit fortgesetzten Druck zu legen, so dass man ihn mitunter über mehrere Stunden fortsetzen muss. Besteht Neigung zum Vorfall, so bedecke man die Aftermündung mit Charpie oder Watte und suche durch einfache Bandagen einer Wiederholung vorzubeugen. Bei starker Schmerzhaftigkeit der reponirten Knoten dürfte es sich empfehlen, die Watte oder Charpie zuvor noch mit Opiumtinctur zu tränken. Um wiederholtes Vorfallen zu verhindern, hat man Aetzungen der Hämorrhoidalknoten vorgenommen. Einen ganz besonderen Vortheil will LAROYENNE [7]) von Aetzungen mit Chlorzink gesehen haben. Für Fälle, in welchen die Reposition nicht gelingt, hat man empfohlen, die eingeklemmten Knoten zu incidiren und zu entleeren

und dann die Reposition nochmals zu versuchen. Auch hat man die gewaltsame Dehnung des Sphincter ani ausgeführt. Bei eintretendem Brande abgeschnürter Knoten ist durch warme Umschläge die Abstossung des abgestorbenen Gewebes und gute Eiterung zu erleichtern.

Hämorrhoidale Blutungen erfordern gewöhnlich nur dann eine medicamentöse Behandlung, wenn sie ungewöhnlich reichlich sind oder sich zu oft wiederholen. Im ersteren Falle muss man den Versuch machen, der Blutung Herr zu werden, wozu sich am besten eine locale Behandlung eignet. Man verordne entweder Eiswasserklystiere oder füge ihnen noch Adstringentien, wie Acidum tannicum, Argentum nitricum, Alumen u. s. f., hinzu. Auch kann man innerlich Secale cornutum oder Extractum Hydrastis reichen oder eine subcutane Injection von Extratum Secalis cornuti machen. In sehr hartnäckigen Fällen muss man den Mastdarm tamponiren. Adstringirende Injectionen in den Mastdarm empfehlen sich namentlich dann, wenn starker Mastdarmkatarrh oder Vorfall der Knoten die Blutung complicirt. LANDOWSKI und WELCHE rühmten die Wirkungen von Infusionen heissen Wassers (40° C.) in den Mastdarm.

Gegen Ulcerationen der Hämorrhoidalerweiterungen hat man adstringirende Salben (Ung. Zinci, Ung. Plumbi etc.) anzuwenden oder die Geschwürsflächen mit Argentum nitricum zu ätzen.

Haben Hämorrhoiden eine Verengerung des Mastdarmes zu Wege gebracht, so versuche man durch Bougies eine allmälige Erweiterung herbeizuführen, andererseits bliebe nur die operative Entfernung der Hämorrhoiden übrig.

Um die Rückbildung von Hämorrhoidalerweiterungen zu erzielen, hat PARVIN [8]) die innerliche Anwendung der Solutio arsenicalis Fowleri empfohlen. Bei einem seiner Freunde, bei welchem man vergeblich Ligatur, Aetzung und Excision versucht hatte, bewirkte das angegebene Mittel schnelle Verkleinerung und schliesslich völliges Verschwinden der Knoten. Jedenfalls müssen hier Bestätigungen an einer grösseren Zahl von Fällen abgewartet werden. LANSING [9]) giebt an, nach Anwendung von Ergotinsuppositorien Aufhören von Blutung und Schmerz und namentlich Abnahme der Schwellung der Hämorrhoidalknoten gesehen zu haben. Jedoch darf man von inneren Mitteln nicht viel erhoffen, so dass man zur Beseitigung von Hämorrhoidalknoten die Hilfe der Chirurgie in Anspruch zu nehmen hat. HAPPEL [10]) und EDWARDS [11]) rühmten Injectionen mit Carbolsäure (Acid. carbolic. 2 Th., Ol. Olivarum 1 Th. oder Acid. carbolic. 0,75, Glycerin, Aq. destillat. aa. 70,0). PREISMANN [12]) sah Hämorrhoidalknoten schwinden, wenn er sie mit Wattebäuschen bedeckte, die er in einer Jod-Jodkali-Glycerinlösung getränkt hatte (Jodi puri 0,2, Kalii jodi 2,0, Glycerini 35,0).

Die eigentlichen Operationsmethoden drehen sich im Wesentlichen um Abbinden, Abschneiden, Ecrasement, Aetzungen mit rauchender Salpetersäure, galvanokaustische Schlinge und Glüheisen. Zum Theil richtet sich die Wahl des Operationsverfahrens nach der Grösse der Knoten. Jede Methode hat ihre Lobredner gefunden. Bei sehr grossen Tumoren hat sich die von v. LANGENBECK angegebene Operationsmethode grosser Beliebtheit zu erfreuen, bei welcher man die Knoten zwischen einer Flügelzange fasst und dann mit dem Glüheisen zerstört. Ganz besonders gerühmt hat sie SMITH [12]), welcher sie mit unbedeutender Abänderung in 400 Fällen ausführte, niemals Pyämie danach und nur zwei Male Erysipelas eintreten sah. Auch in 130 neuen Operationen, welche SMITH ausführte, hatte er nur glückliche Erfolge. Selbst zur Exstirpation des unteren Mastdarmendes hat man sich entschlossen und Erfolg daran gesehen (WEIR [13]).

Alle Operationen von Hämorrhoiden haben zwei Nachtheile. Einmal sind die Operationen nicht ohne Gefahr und Phlebitis und von da ausgehend Pyämie nichts Auffälliges, und ausserdem schützen auch durchgreifende Operationen nicht vor Rückfällen.

Literatur: Eine brauchbare Zusammenstellung der älteren Literatur findet man bei Canstatt, Specielle Pathologie und Therapie. II. — [1]) G. E. Stahl, Abhandlungen von der goldenen Ader. Leipzig 1729. G. E. Stahl, De haemorrh. mot. et fluxuum haemorrh. diversitate. Offenbach 1731. G. E. Stahl, De dubia et suspecta haemorrh. laude. Halle 1733. — [2]) F. Hoffmann, De salubritate fluxus haemorrh. Halle 1708. F. Hoffmann, De immod. haemorrh. fluxione. Halle 1730. F. Hoffmann, De cephalaea cum haemorrhoidali fluxu. Halle 1735. — [3]) M. Albertus, Tract. de haemorrhoidibus. Halle 1722. M. Albertus, De haemorrh. et mensium consensu. Halle 1719. M. Albertus, De haemorrh. symptom. et pernic. Halle 1726. M. Albertus, De diff. haemorrh. ab aliis cruentis alvi fluxibus. Halle 1727. M. Albertus, De haemorrh. feminarum. Halle 1767. M. Albertus, De haemorrh. suppressio. Halle 1718. M. Albertus, De haemorrh. gravid. et puerper. Halle 1727. M. Albertus, De haemorrh. praeservatione. Halle 1727. M. Albertus, De haemorrh. junionum. Halle 1727. — [4]) Lannelongue, Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie. Paris 1873. XVII, pag. 410. — [5]) Cruveilhier, Anatomie pathologique. II, pag. 816. — [6]) E. Henoch, Klinik der Unterleibskrankheiten. 3. Aufl., pag. 647. — [7]) Laroyenne, Gaz. hebdom. de méd. et chir. 1872, Nr. 33. — [8]) Parvin, New York med. Record. 1886, Nr. 5. — [9]) Lansing, Philadelphia med. Times. 3. October 1877. — [10]) Happel, Med. and Surgic. Rep. 1884, Nr. 1438. — [11]) F. Edwards, The treatment of piles by injection. Brit. med. Journ. 13. October 1888, pag. 815. — [12]) Smith, Lancet. 17. Juli 1876. 24. Smith, Lancet. 20. April 1878. — [13]) R. Weir, Remark on Witeheads operation for haemorrhoides etc. New York med. Record. 14. Juli 1888.

Hermann Eichhorst.

Hämospasie (αἷμα, σπᾶν ziehen), die Junod'sche Methode der Blutableitung durch Anwendung des Schröpfstiefels; vergl. **Schröpfen.**

Hämostasie (αἷμα und ἵστημι) = Blutstillung; **Hämostatica,** blutstillende Mittel, s. III, pag. 616.

Haen, ten (Le Coq sur mer), kleines Nordsee-Küstenbad zwischen Ostende und Blankenberghe mit flachem, von Sandbänken durchfurchtem Strande.

Edm. Fr.

Haffkrug, Provinz Schleswig-Holstein, kleines Ostseeküstenbad an der Neustädter Bucht unweit Lübeck, mit Badeanstalt »Elisabethbad« mit warmen Seebädern, feinsandiger Badestrand, schöner Wald in der Nähe. Als Sommerfrische von Hamburg und Lübeck aus viel besucht. *Edm. Fr.*

Halbseitenläsion (des Rückenmarks), s. unter Rückenmark (Krankheiten).

Halichthytoxin, s. Fischgift, VII, pag. 662.

Halitus, Einathmung von Dämpfen, s. **Inhalationen.**

Hall in Oberösterreich, am Nordfusse der Norischen Alpen, 376 Meter hoch, in prächtiger, geschützter Lage, Station der Kremsthalbahn und der Steyrthalbahn, besitzt mehrere stark jod- und bromhaltige Kochsalzwässer. Die am meisten zum Trinken benutzte Tassiloquelle (Kropfwasser) enthält in 1000 Theilen Wasser 13,07 feste Bestandtheile, darunter Chlornatrium 12,17, Jodmagnesium 0,0426, Brommagnesium 0,0584, kohlensaures Eisenoxydul 0,004; freie Kohlensäure 0,436. Aus einem gemeinsamen Quellenschachte mit der Tassiloquelle entspringen auch das Badewasser und die Gunterquelle, welche durch Dampfkraft in das Badehaus gefördert werden, woselbst die Einzelbäder zweckmässig eingerichtet sind. Die Trinkcur besteht bei der Tassiloquelle in einer täglichen Gabe von 1—5 Deciliter je nach Alter und Constitution der Kranken; die Menge des Zusatzes von Jodwasser zu den Bädern variirt zwischen $^1/_{10}$ bis $^5/_{10}$ der ganzen Badeflüssigkeit. Die Hauptanzeige für Hall bildet die Scrophulose, und zwar in ihrer verschiedenartigen Manifestation als Drüsen- und Lymphgefässerkrankung, scrophulöse Knochen- und Gelenkkrankheiten, Augenleiden, Hautgeschwüre,

Granulome, Ekzeme, Lupus und Lichen, endlich scrophulöse Schleimhautleiden, wie Ozäna, Rachenkatarrh, Otitis. Auch die verschiedenen Formen der Syphilis sind in Hall zahlreich vertreten und passen dahin besonders syphilitische Knochen- und Hautleiden, Syphilis scrophulöser Kinder und angeborene Syphilis älterer Kinder. Von Sexualerkrankungen des Weibes eignen sich für die Haller Jodwassercur manche Formen von Oophoritis und Metritis chronica; ebenso gehören in den Kreis der Indicationen Halls auch nicht scrophulöse oder syphilitische Knochen- und Gelenkkrankheiten, wenn es sich um die Aufsaugung von Exsudaten in Gelenken oder unter dem Periost handelt. Eine wesentliche Unterstützung findet die Cur in der günstigen Lage des Ortes. In der ersten Hälfte des Mai ist die Temperatur der Nähe des Hochgebirges wegen oft noch rauh und wechselnd. Zur Unterkunft der Curgäste sind in Hall und dem kaum eine Viertelstunde entfernten Dorfe Pfarrkirchen und dem Schlosse Feyregg ungefähr 600 Zimmer zur Verfügung. Die Verköstigung ist eine gute; auch Molken werden in bester Weise bereitet. Das Badehaus enthält ausser den Einzelbädern ein Dampfbad, Einrichtungen für Sitz- und Localbäder, sowie für Inhalationscuren.

Literatur: Schuber, Der Curort Hall in Oberösterreich mit seinen jod- und bromhaltigen Quellen. Wien 1881. — Katser, Der Curort Hall etc. Wien 1882. *Kisch.*

Hall in Tirol, Station der Rosenheim-Innsbrucker Bahn, 537 Meter hoch, in einer durch grossartige Alpennatur ausgezeichneten Gegend gelegen, hat sehr kräftige, 26% salzhaltige Soole, welche bis zu 3 Liter dem zum Baden verwendeten Süsswasser zugesetzt wird und in den beiden Badeanstalten Heilig Kreutz und Pleiner zur Anwendung kommt. *Kisch.*

Hall in Württemberg, auch Schwäbisch-Hall genannt, Eisenbahnstation zwischen Heilbronn und Crailsheim, liegt 272 Meter hoch, in einem freundlichen Thale am Kocherflusse und hat eine zu Badezwecken benützte schwache Soole. Zur Bereitung stärkerer Bäder wird die gesättigte Soole der nahe gelegenen Saline benutzt, welche 25,9% fester Bestandtheile, darunter 27,7% Chlornatrium, enthält. Die Bäder werden von 3%- bis 12%haltig hergestellt. Das Curhaus auf einer Insel im Kocherflusse enthält die nöthigen Badeeinrichtungen, auch zu Sooldampfbädern und Inhalationen. Zum innerlichen Gebrauch wird ein Esslöffel der Soolquelle, in einem Trinkglase Brunnenwasser gelöst, verordnet. *Kisch.*

Hallein bei Salzburg benützt die in der Saline gewonnene Soole zu Bädern und versendet das Mutterlaugensalz. *Kisch.*

Hallucinationen, s. Sinnestäuschungen.

Hals, die allgemeinen chirurgischen Erkrankungen an demselben (mit Ausschluss der Erkrankungen und Verletzungen der Luftwege, der Schilddrüse, der Speiseröhre und des Knochengerüstes).

I. Missbildungen und Formfehler.

In Betreff der angeborenen Halsfisteln, Halskiemenfisteln siehe den Artikel Luftfistel und bezüglich der Verkrümmung des Halses, des Schiefhalses, Torticollis, Caput obstipum, den Artikel Halsmuskelkrampf. Während dieser Zustand in den meisten Fällen auf eine Contractur des Kopfnickers zurückzuführen ist, kommt gelegentlich, aber äusserst selten, auch eine Contractur des M. platysma myoides vor, bei welcher, abgesehen von der Neigung des Kopfes nach einer Seite oder nach vorn (bei beiderseitiger Affection), die bedeckende Haut einer Verbrennungsnarbe ähnlich sieht oder im Bereiche des Muskels, wegen der innigen Verwachsung mit demselben, gekräuselt erscheint. Die Behandlung

besteht in subcutaner Durchschneidung des verkürzten Muskels von innen nach aussen, mittels eines langen, schmalen Messers, entweder von einer einzigen Einstichsöffnung aus oder in mehreren Absätzen von verschiedenen Einstichen aus.

Narbencontracturen der Halshaut nach Verbrennungen oder Verbrühungen sind namentlich bei Kindern nichts Seltenes und bewirken, wenn sie sich wie gewöhnlich an der vorderen Fläche des Halses finden, nicht nur eine Annäherung, oft auch vollständige Berührung des Kinnes mit dem Brustbein, sondern auch eine Abwärtszerrung fast aller Theile des Gesichtes, namentlich der Unterlippe und der unteren Augenlider, und beschränken die Beweglichkeit des Kopfes in hohem Grade, besonders wenn die Narbenstränge tiefgreifend und mit den Muskeln verwachsen sind. Da die einfache orthopädische Behandlung bei vollständig ausgebildeter Narbe absolut nichts nützt, kommt nur eine operative Behandlung in Betracht, die noch sehr schöne Erfolge zu erzielen vermag und die darin besteht, dass man die ganze Narbenmasse in Gestalt eines V- oder bogenförmigen Lappens, mit nach oben gerichteter Basis, umschneidet, denselben bei sorgfältiger Berücksichtigung der oberflächlichen Venen mit vielen kleinen Scheerenschnitten und Trennung der in die Tiefe gehenden Narbenstränge, während der Kopf von einem Assistenten nach hinten gezogen wird, mehr und mehr ablöst, bis der Kopf in seine natürliche Lage gebracht werden kann. Wenn möglich, ist der untere Theil der Wunde Y-förmig zu vereinigen und demnächst bei sehr sorgfältiger orthopädischer Nachbehandlung, bisweilen mit Zuhilfenahme von Apparaten, welche den Kopf emporhalten, ferner bei fortwährender Dehnung der Wundgranulationen und allmäliger seitlicher Zusammenziehung der Wundränder mit Heftpflasterstreifen, eine günstigere Narbenbildung zu erzielen.

II. Entzündungen.

Entzündungen des Halses können wie an anderen Körpertheilen acute oder chronische, oberflächliche und tief gelegene sein, d. h. ihren Sitz im subcutanen oder subfascialen Bindegewebe oder in den Lymphdrüsen haben, und zwar theils in letzteren selbst ursprünglich entstanden, theils von anderen Gebilden auf dieselben übergegangen sein. Die Entzündung kann ferner circumscript oder diffus sein, besitzt aber im Allgemeinen mehr eine Neigung zum Diffuswerden.

Die phlegmonösen Entzündungen des Halses bieten ausser den Erscheinungen, die sie auch an anderen Körperstellen zeigen, also ausser Schmerzhaftigkeit, Anschwellung, Röthung, erhöhter Temperatur und ausser den damit häufig verbundenen Allgemeinerscheinungen, wie Unwohlsein, Fieber, Frostschauern, Erscheinungen, die sich zu einer ungeahnten Höhe steigern können, noch anderweitige Störungen dar, welche die Mastication, Deglutation, Phonation, Respiration betreffen. Die Ausgänge der Phlegmone des Halses können in Zertheilung, Induration, Eiterung und Brand bestehen. Die beiden erstgenannten Ausgänge sind nicht sehr selten, der in Induration kommt namentlich in Verbindung mit gleichzeitiger Lymphdrüsenentzündung vor; indessen ist der Ausgang in Eiterung der gewöhnliche und der Verlauf dabei ein wesentlich verschiedener, je nachdem es sich um oberflächlichen oder tiefen Sitz der Eiterung und um verschiedene Gegenden des Halses handelt. Die Verschiedenheiten des Verlaufes und namentlich der Weiterverbreitung des Eiters hängen zum grossen Theile von dem Verhalten des letzteren zu den Halsfascien ab. Während die oberflächlichen oder subcutanen Abscesse durchaus keine Neigung haben, sich nach der Tiefe zu verbreiten, da dies durch das oberflächliche Fascienblatt verhütet wird und sie, wenn sie sich nach der Brustwand senken, auf der Oberfläche des

Schlüsselbeins sich befinden, besitzen die zwischen dem oberflächlichen und dem mittleren Fascienblatte gelegenen Abscesse, da sie nicht leicht von selbst nach aussen durchbrechen, bisweilen eine ziemlich ausgedehnte, aber immer noch relativ oberflächliche Ausbreitung und Zerstörung. Die unter dem mittleren Fascienblatt gelegenen Abscesse, sobald sie unterhalb des M. omohyoideus sich befinden, können dagegen in die Brusthöhle sich senken. Durch ältere und neuere Untersuchungen (BICHAT, HENKE, KÖNIG) sind diejenigen Stellen des Halses oder die »Bindegewebsspalten« näher festgestellt worden, die für die Ausbreitung pathologischer Processe von Bedeutung sind. Es sind dies vier grosse Spalträume am Halse, die durch künstlich eingespritzte Flüssigkeit und demgemäss auch durch Eiter leicht ausgedehnt werden, nämlich zwei unpaarige, von denen je einer vor und hinter den Eingeweiden des Halses (Luft-, Speiseröhre) gelegen ist und daher als retro- und antevisceraler Spalt bezeichnet wird; die übrigen Spalten sind paarig, liegen an den Seitenflächen des Halses und entspricht je einer den grossen Gefässen (Gefässspalt) und je einer der unteren Hälfte des M. sternocleidomastoideus (Muskelspalt). Von diesen communiciren der retro- und antevisceralе, sowie der Gefässspalt sämmtlich mit der Brusthöhle und mehr oder weniger auch unter sich und mit dem subcutanen Bindegewebe. Die Entstehung der septischen Phlegmone des Halses lässt sich auf die verschiedensten, oft unscheinbarsten Ursachen zurückführen, wie eine kleine Verwundung am Halse oder Gesicht, eine Schrunde am Mundwinkel mit nachfolgender Halsdrüsenanschwellung; die schwersten Infectionen werden aber durch specifische Erkrankungen in der Mundhöhle, wie die diphtherische, durch typhöse Schleimhautgeschwüre, durch Fortpflanzung der Entzündung von den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen auf diese selbst und ihre Umgebung veranlasst. Es sei hier auch an die auf ähnliche Weise stattfindende, durch Einwanderung des Parasiten der Actinomykose bedingte Entstehung von Geschwülsten am Halse erinnert (vergl. den Artikel Actinomykosis, I, pag. 220). Es gehört hierher auch die zuerst von v. LUDWIG (Stuttgart 1837) beschriebene, nach ihm Angina Ludwigi genannte, aber auch noch mit manchen anderen Namen bezeichnete, tiefsitzende, mit Athem- und Schlingbeschwerden verbundene Halsphlegmone, die gewöhnlich in der Submaxillargegend, zwischen Unterkiefer und Zungenbein beginnend, eine brettartige Härte zeigend, mit entschiedener Tendenz zu brandiger Gewebsnekrose, bisweilen (wie damals in Württemberg) als brandige Phlegmone epidemisch auftreten kann, ihrem Wesen nach aber sich nicht von anderen, tief gelegenen und unter den Fascien eingeklemmten Phlegmonen unterscheidet. Endlich können sich am Halse auch metastatische Abscesse bei Typhus, Erysipelas, Sepsis, Pyämie entwickeln. Während die Diagnose der acuten Phlegmone bei oberflächlichem Sitz des Abscesses durch die wahrnehmbare, wenn auch durch das vorhandene Oedem etwas maskirte Fluctuation keine grossen Schwierigkeiten verursacht, kann jene bei diffuser entzündlicher Anschwellung des Halses sehr erschwert sein, indem eine Seite des Halses oder dessen oberer oder unterer Theil oder gar der ganze Hals geschwollen, geröthet, hart erscheint, veranlasst durch die einen kleinen Eiterherd umgebende starre, entzündliche Infiltration der Gewebe. Trotzdem muss man mit allen Mitteln dahin trachten, den Eiterherd aufzufinden und zu eröffnen, weil, wenn dies geschehen ist, die bedrohlichen, durch Druck auf die lebenswichtigen Organe hervorgerufenen Erscheinungen auch alsbald zurückgehen. Besonders wenn phlegmonöse Halsabscesse sich vom Halse nach der Brusthöhle senken. treten schwere Respirationsstörungen ein, mag der Eiter nun im Mediastinum sich befinden oder Pleura oder Herzbeutel durchbohren. Es handelt sich dann nicht um tracheale oder ösophageale Druckerscheinungen, sondern um Athembeschwerden, wie sie von gestörter

Lungenathmung abhängig sind, denen sich sehr bald auch die Erscheinungen einer Pleuropneumonie hinzugesellen. Bei allen tiefsitzenden Abscessen ist es übrigens nicht nur die Eiteransammlung oder die ursprüngliche entzündliche Infiltration, welche bedrohliche Druckerscheinungen hervorbringt, sondern auch das schnell und massenhaft sich ausbildende Oedem in der Umgebung des Entzündungsherdes, das, bisweilen auch das submucöse Bindegewebe infiltrirend, durch Oedema glottidis Erstickungserscheinungen veranlasst, besonders wenn die Entzündung ihren Sitz in der Nähe des Kehlkopfes hat oder auf die grossen Halsgefässe und Nerven comprimirend einwirkt und dadurch theils Hirnhyperämie, theils Athembeschwerden veranlasst. Sehr selten sind Perforationen des Eiters in die Trachea, wobei dieser massenhaft ausgehustet wird, dafür aber Luft in die Eiterhöhle dringt; noch seltener sind Communicationen der Abscesse mit den grossen Halsgefässen, was übrigens bei chronischen Abscessen eher als bei acuten vorkommt. — Die Prognose der acuten Phlegmonen ist, wie aus dem Angeführten ersichtlich, wesentlich von der Entstehung, dem Sitze und der Ausbreitung der Entzündung abhängig, sowie von dem Umstande, ob zeitig Massnahmen zur antiseptischen Eröffnung, Entleerung und Nachbehandlung der Abscesse getroffen wurden. — Die Therapie der oberflächlichen Abscesse ist eine überaus einfache und beschränkt sich auf die leicht ausführbare Eröffnung und weitere Behandlung derselben. Was die tiefsitzenden Infiltrationen anlangt, bei denen eine Fluctuation nicht zu fühlen und der genaue Sitz des Eiters zweifelhaft ist, so halte man sich bei ihnen nicht mit der früher vielfach gebrauchten, aber nutzlosen Application zahlreicher Blutegel oder der Anwendung von ableitenden Mitteln, wie Vesicatoren, Jodtinctur, auf, erwarte auch nicht viel von der Eisapplication, vielmehr müssen alle Heilbestrebungen schon sehr zeitig dahin gerichtet sein, die Eiterung aufzufinden und zu entleeren. Dass man zu diesem Zwecke nicht wie bei der Eröffnung eines oberflächlichen Abscesses mit einem Einstich oder Einschnitt eindringen kann, ist selbstverständlich; vielmehr ist, nachdem an der Stelle, wo man am ehesten den Eiter vermuthet, ein hinreichend (2—4 Cm.) langer Hautschnitt gemacht, nun weiter präparirend zwischen zwei Pincetten in die Tiefe vorzugehen mit möglichster Vermeidung der Verletzung von Venen und alsbaldiger Unterbindung aller spritzenden Gefässe. Je mehr man in die Tiefe kommt, desto weniger ist von dem schneidenden Instrument Gebrauch zu machen, vielmehr genügt eine dicke Knopf- oder Hohlsonde, um die Gewebe zu verdrängen und in die Eiterhöhle einzudringen. Ist dies geschehen, wie man an dem Austreten einer vielleicht nur geringen Eitermenge bemerkt, so wird die gemachte Oeffnung ebenfalls auf unblutige Weise erweitert, indem man (nach Roser) auf der Rinne der Hohlsonde eine geschlossene Kornzange bohrend einführt, durch Oeffnen derselben eine Dehnung und Erweiterung der vorhandenen Oeffnung so weit bewirkt, dass man mit dem Finger in die Höhle eindringen, dieselbe exploriren und unter Leitung desselben, wenn nöthig, Gegenöffnungen anlegen kann, während, wenn dies nicht erforderlich ist, man sich mit antiseptischen Ausspülungen und dem Einlegen eines Drainrohres begnügt und daran eine streng antiseptische Nachbehandlung schliesst.

Chronische Entzündungen und Eiterungen, meistens von scrophulöser oder tuberkulöser Natur, sind am Halse unendlich viel häufiger als acute. Der Ausgang derselben ist fast immer in den Lymphdrüsen zu suchen, die ihrerseits wieder ihre entzündliche Schwellung irgend einer Affection am Kopfe, Gesichte, einer Stomatitis oder Angina verdanken. Der Verlauf kann dabei ein verschiedener sein. Tritt nämlich eine eiterige Zerstörung der Drüse ein, so kann daraus ein auf dieselbe beschränkter kalter Abscess hervorgehen, oder es verbreitet sich die Eiterung auch auf die

Umgebung der Drüse, zuerst vielleicht unter etwas lebhafteren Erscheinungen, die allmälig abnehmen, wenn der Eiter spontan nach aussen durchgebrochen ist. Die Drüsenreste aber verwachsen mit der Haut, welche stark verdünnt wird, es bilden sich Fisteln, die erst nach langer Zeit heilen, es entstehen jene hässlichen und entstellenden, strabligen, zerrissen aussehenden, häufig zipfel-, lappen- oder brückenförmigen Narben. — Einer anderen Classe von chronischen Abscessen gehören die Senkungsabscesse an, die, in der Regel von erkrankten Halswirbeln (Caries) ausgehend, eine Form der retropharyngealen oder retrosopharyngealen Abscesse bilden, aber auch von ähnlichen Erkrankungen am Proc. mastoid., dem Unterkiefer, dem Zungenbein, endlich auch vom Sternum und Sternoclaviculargelenk ausgehen können. In einigen sehr seltenen Fällen wurde bei tuberkulösen Abscessen durch Arrosion eine Eröffnung der Trachea und grösserer Arterien (Art. subclavia, Carotis externa, lingualis) und Venen (Anonyma, Jugularis int., ext.) beobachtet mit meistens tödtlichem Verlaufe bei Eröffnung von Gefässen. — Während die Prognose bei den meisten chronischen Abscessen, mit Ausnahme der zuletzt genannten Fälle, quoad vitam nicht ungünstig ist, handelt es sich bei der Therapie derselben weniger um die möglichst zeitig vorzunehmende Eröffnung als um die Heilung mit einer wenig entstellenden Narbe. Ist bei einer tuberkulös entarteten Drüse die Haut durch die Entzündung bereits geröthet, deutliche Fluctuation vorhanden, so ist die Eröffnung des Abscesses baldigst vorzunehmen und daran in der Regel eine Auslöffelung der käsigen Massen, die sich vorfinden, zu knüpfen, indem nur dadurch der Verdünnung und Unterminirung der Haut und der Entstehung jener oben geschilderten hässlichen Narben vorgebeugt werden kann. Liegen diese Zustände aber bereits vor, so sind die verdünnten Hautportionen mit der Scheere abzutragen, Fistelgänge zu spalten und bei den difformen Narben durch Abtragen einzelner unterminirter Portionen oder durch Exstirpation der ganzen Narbe das Aussehen zu verbessern.

Retropharyngeal- und Retrooesophageal-Abscesse, also solche Abscesse, die den retrovisceralen Raum des Halses erfüllen, kommen unter zwei Hauptformen, der acuten und chronischen, vor. Die erste findet sich, spontan entstanden, am häufigsten bei jungen Kindern im ersten Lebensjahre und entsteht nicht selten im Verlaufe eines Pharynxkatarrhs, aber auch nach Diphtherie, Scharlach, Erysipelas; indessen ist es auch nicht unwahrscheinlich, dass in manchen Fällen die retropharyngealen Lymphdrüsen den ersten Anstoss zur Entstehung der Entzündung geben. Das hauptsächlichste Symptom dieser Erkrankung ist die Erschwerung des Schlingens; die Säuglinge nehmen die Nahrung an der Mutterbrust nur mit Mühe auf, regurgitiren sie oft durch Mund und Nase, dazu treten Athembeschwerden, Veränderung des Klanges der Stimme beim Schreien (Gaumenton), sehr vermehrte Schleim- und Speichelabsonderung, Cyanose des Gesichtes; örtlich findet sich eine mehr oder weniger starke, fluctuirende Vorwölbung der Pharynxwand. Prognostisch sind die idiopathischen Abscesse günstiger zu beurtheilen als die mit Diphtherie u. s. w. complicirten. Bei der Therapie ist die Hauptsache die möglichst frühzeitig unter Schutz und Leitung des linken Zeigefingers vorzunehmende Eröffnung des Abscesses, wobei das Hervorquellen des Eiters durch Mund und Nase durch Vornüberbeugen des Kindes begünstigt und ein Eindringen desselben in die Luftwege verhütet werden muss. Es ist auch empfohlen worden, um letzteres sicher zu vermeiden, die Eröffnung am herabhängenden Kopfe vorzunehmen. Bei der Nachbehandlung ist mittels Einführens einer Sonde, wiederholten Ausdrückens der Abscesshöhle, Einführen einer ganz kleinen Menge Jodoforms in dieselbe die Abscessöffnung vor dem Verkleben und der Inhalt des Abscesses vor Zersetzung zu bewahren. — Die zweite Art von Retropharyngeal-

abscessen, welche Senkungsabscesse bei einer tuberkulösen Caries der Halswirbel darstellen und die bei ihrem chronischen Verlaufe durchaus keine so stürmischen Erscheinungen machen, wie die acuten Abscesse, ist ebenfalls, sobald sie deutliche Fluctuation zeigen, zu eröffnen, alle käsigen Massen sind zu entleeren und auch bei ihnen ist eine ähnliche antiseptische Nachbehandlung durch Einblasen von Jodoform einzuschlagen. — Es ist hier in der Kürze noch der in Folge von Perforation des Oesophagus, gewöhnlich durch Fremdkörper, durch die stagnirenden, sich zersetzenden Speisereste entstandenen brandigen Phlegmone und Verjauchung mit ihren höchst gefährlichen Senkungen in das Mediastinum bei septischem Fieber und häufig emphysematöser Schwellung des Halses zu gedenken; wenn hier nicht zeitig durch eine der Oesophagotomie ähnliche Operation eine Freilegung und Desinfection des Jauchеherdes gelingt, ist der Patient als unrettbar verloren zu betrachten.

III. Neubildungen.

Der Hals giebt einen häufigen Sitz für sehr mannigfache Arten von Geschwülsten ab, die theils an demselben als isolirte Erkrankung vorkommen, theils secundär zu einem in einer anderen Gegend (Kopf, Gesicht) primitiv entstandenen Leiden (Entzündungen, Tuberkulose, Syphilis, Krebs) sich hinzugesellen, theils als Symptome einer Allgemeinerkrankung (Leukämie, Pseudoleukämie) auftreten. Dem Sitze nach kommen vorzugsweise am Halse Geschwülste, wenn man von denen der Schilddrüse, die hier nicht in Betracht kommen, absieht, vor: 1. In der Mittellinie, meistens kystische Tumoren, 2. in der Submaxillargegend, häufig von den Speichel- und Lymphdrüsen ausgehend, 3. auf der Scheide der grossen Halsgefässe sitzend, mehr oder weniger vom M. sternocleidomastoideus bedeckt, 4. in der Fossa supraclavicularis, 5. im Nacken.

Was zunächst die Kystengeschwülste des Halses anlangt, so haben dieselben einen sehr verschiedenen Inhalt, nämlich zunächst Luft, bei Divertikeln und Ausstülpungen, die vom Kehlkopf, der Trachea (Trachealhernien), den Lungen (Lungenhernien), in der Supraclaviculargegend beobachtet, ausgehen; auch Oesophagusdivertikel können zeitweise mit Luft gefüllt sein. Der gewöhnlichste Inhalt der Kysten aber ist ein seröser und zu diesen gehören einige am Halse vorkommende Schleimbeutelhygrome, in der Mittellinie, an mehreren Stellen auf den Luftwegen gelegen, namentlich von der Bursa suprahyoidea ausgehend, ferner Kysten, deren Entstehung mit den Kiemenbögen in Zusammenhang gebracht wird, und zwar theils serösen Inhalts (früher häufig als Hydrocele colli) bezeichnet, theils mit breiigem, fettigem Inhalt, daneben auch noch Haare, Zähne, Knochenstücke, wenn auch sehr selten, enthaltend (Atherome, Dermoidkysten); sodann die angeblich aus der Erweiterung von Lymphgefässen hervorgegangenen serösen Kysten (Lymphangioma cysticum), das aus einem Conglomerat von Kysten grösseren und geringeren Umfanges bestehende Hygroma colli cysticum congenitum, welches oft den grössten Theil des Halses einnimmt. Dazu kommen noch Kysten, deren Inhalt in Blut besteht, von denen einige erwiesenermassen mit grossen Venen in Zusammenhang stehen und daher durch Druck sich verkleinern lassen, aber auch andere, deren Entstehung noch unaufgeklärt ist, wenn sich nicht ein Bluterguss in den Hohlraum nachweisen liess. An die bisher betrachteten Kysten mögen die nur selten beobachteten Echinococcusgeschwülste angeschlossen werden mit ihren Tochterkysten und Hakenkränzen als Inhalt, bisweilen vereiternd, in welchem Falle nach Eröffnung des Tumors und Entleerung seines Inhaltes die meistens durch die Eiterung in ihren Verbindungon gelockerte Hauptkyste durch eine verhältnissmässig kleine Oeffnung sich ausziehen lässt.

Bei den Gefässgeschwülsten handelt es sich zunächst um Teleangiektasien, deren Exstirpation, da sie nicht über die Haut hinaus in die Tiefe gehen, keinen Schwierigkeiten unterliegt. Dagegen sind die cavernösen Geschwülste bisweilen so verbreitet, hängen mit ähnlichen Geschwülsten am Kopfe zusammen, stehen auch mit grösseren Venen in Communication, indem die Tumoren sich nach Art eines Schwammes ausdrücken lassen, dass eine Exstirpation, die doch niemals eine vollständige sein könnte, im Allgemeinen zu widerrathen ist. Wohl aber kann, namentlich beim Vorhandensein einer Anzahl isolirter Geschwülste, der Versuch gemacht werden, dieselben durch häufige Anwendung der Glühhitze (mit glühenden Nadeln, der galvanokaustischen Punction, der Application des PAQUELIN'schen Brenners) zur Verödung zu bringen. — Spontane Aneurysmen kommen sowohl an der Carotis communis, wie an der Carotis externa und interna, wenn auch selten, am häufigsten in der Nähe ihrer Theilungsstelle vor. Der sich meistens langsam vergrössernde Tumor übt nach und nach einen stärkeren Druck auf Kehlkopf und Luftröhre, nicht minder aber auf den N. vagus aus, veranlasst Husten, Athemnoth, Heiserkeit, Schlingbeschwerden und, durch Stauungen des Blutes im Kopfe bedingt, schmerzhafte Pulsationen, Ohnmachten u. s. w. Die einzige bei den Aneurysmen der Carotiden in Betracht kommende Behandlungsweise besteht in der Unterbindung, wenn ausführbar, der Carotis communis an der Basis des Halses (nach HUNTER), oder, wenn diese Gegend vom Aneurysma eingenommen ist, bleibt nur die peripherische Unterbindung (nach BRASDOR) übrig. — Spontane Aneurysmen der Art. subclavia finden sich am häufigsten an dem Theile der Arterie, der nach aussen von den Mm. scaleni gelegen ist, jedoch auch nach innen von denselben, wo dann das Aneurysma dem der Art. anonyma, das sich gleichfalls nach dem Halse zu entwickelt, mehr ähnlich ist. Ueberhaupt ist es sehr schwierig, wenn man die Entstehung des Aneurysmas nicht vom Anfange an verfolgt hat, später, wenn dasselbe einen grossen Umfang erreicht hat, zu entscheiden, wo dessen Ausgangspunkt war. Es kann sich nämlich, wenn diese Eventualität eingetreten ist, bis unter das Schlüsselbein, unter das Schulterblatt, bis in die Achselhöhle, andererseits bis unter das Sternum, gegen die Rippen hin verbreiten, alle diese Knochen nicht nur verdrängen, sondern auch erodiren und sogar zerstören, während Athemnoth, Erstickungsanfälle, Aphonie, Schlingbeschwerden durch den bedeutenden Umfang des Tumors veranlasst werden, durch Druck und Zerrung des Plexus brachialis lähmungsartige Schwäche und Schmerzhaftigkeit der oberen Extremität herbeigeführt wird und in den comprimirten Venen (Vv. cava superior, anonyma, subclavia, jugularis interna und externa) eine enorme Stauung und Ausdehnung und eine beträchtliche Hyperämie der betreffenden Körpertheile entsteht. Auch bei diesen Aneurysmen würde, je nach Umständen, die centrale oder peripherische Ligatur auszuführen sein, jedoch in beiden Fällen mit im Ganzen sehr ungünstigen Aussichten auf einen glücklichen Ausgang. Ein Aneurysma der Art. anonyma, wenn es den oberen Theil dieser Arterie betrifft, kann ebenfalls am Halse, oberhalb der Articulatio sternoclavicularis, zum Vorschein kommen, jedoch wird es unter diesen Umständen sehr zweifelhaft sein, ob dasselbe wirklich der Anonyma oder den Anfangstheilen der Carotis comm. oder subclavia, die in der That aber auch alle drei betheiligt sein können, angehört. Da von der HUNTER'schen centralen Unterbindung kein Erfolg zu erwarten ist, kommt fast allein die BRASDOR'sche, successive an der Carotis und Subclavia auszuführende, in Betracht, durch welche einige Erfolge erzielt worden sind.[1])

Lipome finden sich am häufigsten im Nacken vor, wo ihre Exstirpation keine Schwierigkeiten verursacht; die viel selteneren Lipome auf der

Vorderseite des Halses, wo sie trotzdem aber auch einen beträchtlichen Umfang und ein bedeutendes Gewicht erreichen können, sind dagegen nur auf viel mühsamere Weise zu exstirpiren, indem dabei öfter die grossen Gefässe freigelegt werden müssen. — Neurome finden sich am Halse gewöhnlich in Gestalt der multiplen, an vielen verschiedenen Nerven sitzenden Geschwülste; sehr selten sind isolirte Neurome, von Cervicalnerven ausgehend und bis zu Faustgrösse gewachsen, beobachtet worden. — Die Enchondrome und Osteome, die man in einigen seltenen Fällen am Halse bisher beobachtet hat, standen immer mit der Wirbelsäule in Verbindung; in einem Falle von Osteom, das gleichzeitig vom Proc. transversus des 7. Halswirbels und der 1. Rippe ausging, wurde der Plexus brachialis in schmerzhafter Weise dadurch gezerrt. — Auch die Fibrome, die bis zu beträchtlicher Grösse und bis zu 10 Pfund Gewicht am Halse beobachtet wurden, nehmen fast immer ihren Ursprung vom Knochengerüste des Halses, d. h. sie gehen vom Periost der Dorn- oder Querfortsätze der Wirbel, aber auch anderer benachbarter Knochen, wie dem Hinterhauptsbeine, dem Schulterblatt aus und sitzen daher vorzugsweise in der seitlichen oder Nackengegend des Halses.

Lymphdrüsengeschwülste finden sich am Halse in sehr verschiedenen Formen und aus sehr verschiedenen Ursachen entstanden. Die einfache Hypertrophie derselben (Lymphadenoma), wobei die elementaren Bestandtheile der Drüsen ganz unverändert sind und nur das Volumen mehr oder weniger erheblich vergrössert ist, kommt im Vergleich zu anderen, äusserlich sich ganz ähnlich verhaltenden Vergrösserungen der Drüsen verhältnissmässig selten vor. Es ist bei ihnen keine Tendenz zum Zerfall vorhanden, daher auch eine spontane Rückbildung möglich und eine an sich ziemlich indifferente Behandlung (Leberthran) erfolgreich ist. — Einen ganz entgegengesetzten, bösartigen Verlauf nehmen die als Lymphosarkom bezeichneten Drüsengeschwülste, die sich in der ersten Zeit ganz ähnlich wie die Lymphadenome verhalten, auch histologisch kaum einen Unterschied darbieten, bis sie rapid zu wachsen beginnen, sich zu einem Spindelzellensarkom umbilden, das alle umliegenden Gewebe ergreift, auch die Haut durchbohren und als exulcerirter Tumor zu Tage treten kann. Der Verlauf ist ungemein rasch; in wenigen Monaten bilden sich enorme Tumoren, Metastasen in inneren Organen, namentlich den Lungen, treten hinzu, und denselben, sowie der Verjauchung und allgemeinen Anämie erliegt der Patient in kurzer Zeit, wenn es nicht gelungen war, durch eine sehr zeitig unternommene Exstirpation das Umsichgreifen des Tumors zu verhüten, da die anderweitigen, bei dieser Erkrankung in der neueren Zeit versuchten Behandlungsweisen, wie die parenchymatösen Jodinjectionen und der Gebrauch des Arseniks, innerlich nur sehr geringe Erfolge aufzuweisen haben. — Kurz erwähnen wollen wir nur die secundären Lymphdrüsenerkrankungen, wie sie beim Carcinom der Lippen, der Zunge, des Unterkiefers u. s. w. und beim Sarkom in der Wangen-, Axillargegend und bei Syphilis, theils nach primärer Infection an den Lippen, theils bei secundären Affectionen in der Nackengegend, hinter dem Kopfnicker, so allgemein vorkommen. — Endlich giebt es auch Lymphdrüsenschwellungen am Halse, die theils primär, secundär, theils an einer anderen Ausgangsstelle entstanden, daselbst sich entwickeln können, und unter diesen steht an Häufigkeit obenan die Tuberkulose der Lymphdrüsen, bei welcher, wie bekannt, der Verlauf ein überaus langsamer und der Hauptsitz der afficirten Drüsen theils in der Submaxillar-, theils in der Cervicalgegend, hinter und unter dem Ohre ist, entsprechend den mancherlei scrophulösen (tuberkulösen) Processen, welche im Entwicklungsalter am Kopfe und Gesichte jenen secundären Drüsen-Tuberkulosen zu Grunde liegen. Wir enthalten uns, näher auf die an anderen Orten

ausführlicher zu erörternde Lymphdrüsen-Tuberkulose einzugehen, und wollen nur noch anführen, dass auch noch die leukämische Erkrankung der Halsdrüsen hier in näheren Betracht zu ziehen wäre (vergl. den Artikel Leukämie).

Anderweitige, primär am Halse beobachtete Geschwülste sind noch die Sarkome und Carcinome. Sarkome, welche nicht in den Lymphdrüsen entstehen, sind viel seltener als diese, kommen aber vor, z. B. auf der Scheide der grossen Gefässe sitzend oder von den Wirbeln ausgehend, und zwar auch in verschiedenen Formen, als einfache Sarkome, Myxo , Cysto-sarkome; ebenso finden sich Carcinome am Halse, theils als oberflächlicher Hautkrebs, theils von tiefer gelegenen Gebilden ausgegangen.

Zum Schlusse mögen noch einige bei der Exstirpation von Geschwülsten am Halse zu beobachtende Regeln angeführt werden, die, abgesehen von der genauen Kenntniss der Topographie dieser Gegend, nicht ohne Bedeutung sind. Nach entsprechender Lagerung des Patienten mit hinten übergebeugtem, durch ein Rollkissen unterstütztem oder seitlich gedrehtem Halse wird bei einer auf der Seite des Halses gelegenen Geschwulst, die hier zunächst in Frage kommt, ein Längsschnitt, gewöhnlich der Richtung des Verlaufes des inneren Randes des M. sternocleidomastoideus entsprechend, geführt oder, wenn jener Schnitt nicht für ausreichend befunden werden sollte, noch ein zweiter, parallel mit demselben, am vorderen oder hinteren Rande der Geschwulst. Indessen giebt es auch Fälle, wo ein querer Schnitt allein, oder ein solcher zu einem Längsschnitt hinzugefügt, oder, wenn erkrankte oder von der Geschwulst durchbrochene Haut über derselben vorhanden ist, zwei dieselbe elliptisch umgebende Incisionen, oder endlich ein die Geschwulst freilegender Hautlappen, am besten mit oben befindlicher Basis, dem Längsschnitt vorzuziehen sind. Zunächst muss nun, um zur Basis der Geschwulst oder ihren Anheftungsstellen zu gelangen, die Vorderfläche derselben vollkommen entblösst und übersichtlich gemacht werden, wobei oft schon durchschnittene oder zu durchschneidende grössere Hautvenen, sowie spritzende Gefässe zu unterbinden sind. In allen Fällen nun, wo der Tumor in der Nachbarschaft der grossen Gefässe oder gar auf ihrer Scheide sich befindet, sind dieselben am unteren Ende des Tumors zunächst freizulegen, es können sogar schon unter Umständen Ligaturen unter der Arterie und Vene fortgeführt werden, natürlich ohne dieselben zu knoten, damit man, wenn das eine oder andere der Gefässe verletzt werden sollte, in dem einen Falle eine sofortige wirksame Compression, im anderen sogar die Ligatur ausführen kann. Letztere ist unumgänglich nothwendig überall da, wo die Gefässe durch die Geschwulst hindurchgehen und das eine oder beide eine Strecke weit mit exstirpirt werden müssen. Nachdem man durch die angegebene Freilegung der grossen Gefässstämme gegen alle überraschenden Blutungen gesichert ist, geht man weiter mit der Ausschälung vor, indem man bei Kystengeschwülsten möglichst die Eröffnung derselben verhütet, weil sich die durch ihren Inhalt gespannte Geschwulst leichter entfernen lässt als der schlaff zusammengefallene Sack. Die Geschwulst muss dann mit scharfen Haken oder Hakenzangen mässig angezogen werden und dürfen alle sich darbietenden Verbindungen erst dann getrennt werden, wenn man sie gewissermassen durchsichtig gemacht und sich durch das Gesicht überzeugt hat, dass sie keine irgendwie nennenswerthen Gefässe (Venen) enthalten. Die Trennung selbst wird nur mit ganz kleinen Schnitten, am besten mit einer stumpfspitzigen Scheere, ausgeführt. Sieht man jedoch, dass jene Stränge gefässhaltig sind, so ist es rathsam, mit einer Nadel einen doppelten Faden darunter wegzuführen und sie erst nach doppelter Unterbindung zwischen den Fäden zu durchschneiden. Die Abtrennung und Ausschälung wird auch durch Zuhilfenahme stumpfer Werk-

zeuge, der Fingernägel, des Scalpellstiels, eines Spatels, sehr erleichtert und oft ist sie zum grossen Theil auf diese Weise zu vollenden, indem man nur einige festere Verbindungen mit dem schneidenden Instrumente trennt. Auf diese Weise schreitet die Ablösung langsam und vorsichtig von unten nach oben fort, bis sie vollendet ist, indem man alle spritzenden Gefässe sofort nach der Durchschneidung unterbindet, oder dieselben mit einer Schieberpincette oder Klemme fasst, oder von einem Assistenten comprimiren lässt und sie erst nach beendigter Operation unterbindet. Sollte indessen aus der Tiefe der Wundhöhle von einer Stelle her, die der Unterbindung unzugänglich ist, eine Blutung fortdauern, so muss diese Gegend sorgfältig mit antiseptischen Gazestücken u. s. w. tamponirt und später darüber ein mässiger Druckverband angelegt werden. Ein solcher, mit antiseptischen Stoffen ausgeführt, ist nach jeder Exstirpation, nachdem man die Wundränder mit Nähten vereinigt und einige Drains eingelegt hat, mit Nutzen anzuwenden. — Handelt es sich um die Exstirpation von Halsdrüsen, die nicht carcinomatös entartet sind, so ist nach ausgiebiger Spaltung ihrer Kapsel ihre Enucleation oft sehr leicht dadurch auszuführen, dass man sie mit der geschlossenen COOPER'schen Scheere oder einem feinen Elevatorium unter Mithilfe der Finger heraushebt und nur mit wenigen Scheerenschnitten, wo dies erforderlich ist, nachhilft.

Literatur: KÖNIG und RIEDEL, Die entzündlichen Processe am Halse und die Geschwülste am Halse. BILLROTH und LÜCKE, Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1882, Liefg. 36. — [1]) JUL. ROSENSTIRN, Die BRASDOR'sche Operation bei Aneurysmen des Arcus Aortae und der Anonyma. v. LANGENBECK's Archiv f. klin. Chir. 1886, XXXIV, pag. 1. *E. Gurlt.*

Halsfistel, s. Luftfistel.

Halsmuskelkrampf. Unter diesem Namen fassen wir alle krampfhaften Affectionen, welche an den Halsmuskeln beobachtet sind, zusammen. Diese Krämpfe können bald tonische, bald klonische sein.

Die Halsmuskeln, welche am häufigsten vom Krampf befallen werden, sind: 1. der M. sternocleidomastoideus, 2. der M. cucullaris, 3. der M. splenius, 4. der M. obliquus capitis inferior und 5. die tieferen Halsmuskeln.

Indessen beschränkt sich der Krampf nicht immer auf einen einzelnen Muskel oder eine einzelne Muskelgruppe, sondern oft genug nehmen verschiedene Muskeln gleichzeitig daran Theil. Wir wollen daher auf eine Beschreibung des Krampfes in jedem einzelnen der genannten Muskeln eine solche der combinirten Halsmuskelkrämpfe folgen lassen.

I. Isolirter Krampf in einzelnen Halsmuskeln.

1. Krampf des M. sternocleidomastoideus.

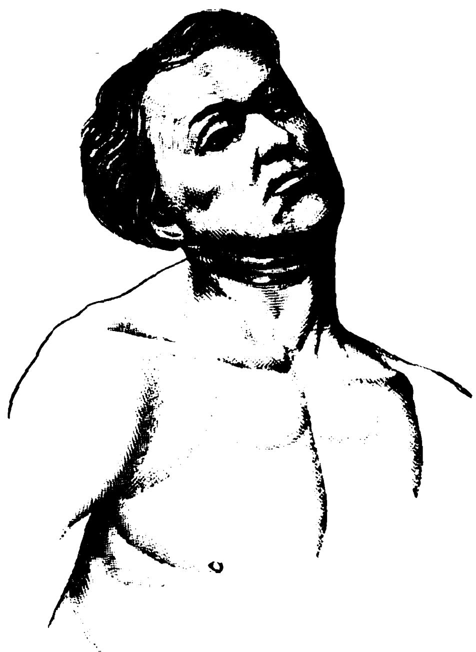
Zieht sich der Sternocleidomastoideus krampfhaft zusammen, so wird das Kinn nach der entgegengesetzten Körperseite gedreht und gleichzeitig gehoben, während die Ohrgegend der afficirten Seite nach der Schlüsselbeinseite herabgezogen wird. Diese Stellung ist bei dem tonischen Krampf eine dauernde, bei dem klonischen eine vorübergehende.

Beim tonischen Krampf springt der Mukel wie ein fester Strang hervor und widersetzt sich meist jedem Dehnungsversuche, welcher zudem schmerzhaft ist. Am häufigsten wird der einseitige tonische Krampf des Sternocleidomastoideus nach Erkältungen als Torticollis rheumatica beobachtet. Nicht selten ist die einseitige Verkürzung des Muskels (Caput obstipum spasticum) — im späteren Verlauf mit Atrophie des Muskels der entgegengesetzten Seite — eine congenitale, entstanden in Folge von Zerrung des Halses während erschwerter Geburten (Steiss- und Zangengeburten). BOHN beobachtete ihn unter gleichzeitiger Betheiligung der benachbarten Gesichtsmusculatur bei Kindern zur Zeit des Intermittensanfalles.

Tonischer Krampf, respective Contractur des einen Sternocleidomastoideus kann sich auch secundär ausbilden in Folge von Lähmung des anderen (Caput obstipum paralyticum). Doppelseitig tritt der tonische Krampf auf in Folge von Spondylitis oder nach Verletzungen der Wirbelsäule.

Beim einseitigen klonischen Krampf des Sternocleidomastoideus wird der Kopf ruckweise in die oben beschriebene Stellung gebracht. Als doppelseitigen klonischen Krampf des Sternocleidomastoideus hat man die bei Kindern beobachteten Nick- oder Salaamkrämpfe gedeutet; indessen sind hierbei wahrscheinlich tiefer gelegene Hals- oder Nackenmuskeln im Spiele. DUCHENNE will in einem Falle von tonischem Krampf beider Sternocleidomastoidei den Kopf stark nach vorn gezogen und gegen die Brust gebeugt gesehen haben. Bekanntlich innervirt der N. accessorius Willisii ausser den M. sternocleidomastoideus auch den M. cucullaris. Aus diesem Grunde ist der Krampf des M. sternocleidomastoideus sehr häufig begleitet von:

Fig. 54.



Krampf des rechten Splenius.

2. Krampf des M. cucullaris.

Selten ist der Krampf auf diesen Muskel allein beschränkt. Alsdann wird der Hinterkopf nach hinten gezogen und dem gleichzeitig nach oben gezogenen Schulterblatte zuweilen bis fast zur Berührung genähert. Viel häufiger combinirt sich der Cucullariskrampf mit dem des Sternocleidomastoideus; die durch den letzteren bedingte Kopfstellung wird alsdann in der Weise modificirt, dass der Kopf zugleich mehr nach hinten gezogen ist (Accessoriuskrampf).

Die Aetiologie des Accessoriuskrampfes ist noch sehr dunkel. In einigen Fällen hat man eine centrale Reizung des N. accessorius annehmen zu dürfen gemeint, so, wenn der Krampf bei Geschwülsten oder Entzündungen im Gehirn oder Rückenmark beobachtet wurde; in anderen, wo Entzündungserscheinungen an der Halswirbelsäule (Caries, Periostitis) nachgewiesen wurden, musste der Krampf auf eine mehr periphere Reizung der Wurzeln des Accessorius bezogen werden.

3. Krampf des M. splenius.

Dieser ist jedenfalls häufiger, als man gewöhnlich annimmt, weil er oft genug nicht erkannt, sondern als Krampf des secundär verkürzten Sternocleidomastoideus der entgegengesetzten Seite gedeutet wird. Der Krampf des Splenius zieht den Kopf nach hinten und neigt ihn nach der afficirten Seite; gleichzeitig fühlt man den M. splenius an seinem oberen Dritttheil fest contrahirt und findet ihn gegen Druck empfindlich. Der Sternocleidomastoideus der entgegengesetzten Seite (s. Abbildung) ist in Folge der Kopfstellung gedehnt und springt stark vor, während derjenige auf der afficirten Seite stark erschlafft ist. Bei klonischem Krampf des einen Splenius lässt sich der Kopf sofort in die normale Stellung bringen durch isolirte Faradisirung des anderen Splenius. Dies ist diagnostisch sehr wichtig. Der Spleniuskrampf tritt am häufigsten tonisch, seltener klonisch auf; noch häufiger combinirt er sich mit Krampf in anderen Halsmuskeln.

4. Krampf des M. obliquus capitis inferior.

Die Function dieser Muskeln besteht bekanntlich darin, den Kopf auf seiner verticalen Achse nach beiden Seiten zu drehen. Daher hat man gewiss nicht ohne Grund pathologisch auftretende unwillkürliche Drehbewegungen des Kopfes (Tic rotatoire) als einen klonischen Krampf dieser Muskeln gedeutet.

5. Krampf der tiefen Nackenmuskeln.

Dass auch diese sich krampfhaft verkürzen, ist wahrscheinlich bei gewissen secundären Krampferscheinungen, tonisch bei »Nackenstarre«, klonisch bei dem »Hintenhinausbohren des Kopfes im Kissen«. Erb bezieht auch einen grossen Theil der »Nickkrämpfe« auf Krampf in diesen Muskeln.

II. Combinirte Krämpfe der Halsmuskeln.

Ein combinirter Krampf mehrerer Halsmuskeln kann von vornherein als solcher auftreten, wenn die Krampfursache einen motorischen Nerven trifft, welcher mehrere Muskeln versorgt, so der combinirte Krampf des Sternocleidomastoideus und Cucullaris bei Reizung des Accessoriusstammes.

Andererseits aber wird aus jedem isolirten, klonischen Halsmuskelkrampf meist sehr bald ein combinirter auf folgende Weise: Ist z. B. der eine Sternocleidomastoideus zu Anfang allein vom klonischen Krampf ergriffen, so bemüht sich der Kranke unwillkürlich, mittels der Antagonisten den Kopf in die normale Stellung zurückzubringen. Durch diese forcirte Anstrengung aber, welche sich so oft wiederholt, als der primäre Krampf im Sternocleidomastoideus eintritt — und das kann wohl 30mal in derselben Stunde geschehen —, werden die Antagonisten selbst krampfhaft afficirt, so dass sehr bald auch ohne einen besonderen Willensimpuls sie auf jede Contraction des primär befallenen Muskels ihrerseits mit Contraction antworten. So entsteht schliesslich ein Widerspiel antagonistischer Muskelkräfte, welche den Kopf hin- und herreissen, bald hier-, bald dorthin drehen und denselben keinen Augenblick, in hochgradigen Fällen auch nicht während der Schlafenszeit, zur Ruhe kommen lassen. Auch Mitbewegungen in anderen Muskeln, namentlich des Gesichtes, der Schulter und des Armes, sind sehr gewöhnlich und erklären sich in ähnlicher Weise (Seeligmüller [5]). In solchen veralteten Fällen ist es meist geradezu unmöglich, den zuerst befallenen Muskel noch auszumitteln. Zudem bildet sich begreiflicherweise eine grosse Empfindlichkeit der Muskelansätze wie der Muskeln selbst bei Druck aus, neben welcher auch spontane Ermüdungsschmerzen sich einstellen. Hiermit ist nicht zu verwechseln eine Druckempfindlichkeit, welche in einzelnen Fällen von vornherein an ganz bestimmten Punkten sich findet und mit dem Krampf selbst in einer Art reflectorischer Beziehung steht. Drückt man nämlich

einen dieser Punkte, so sistirt der Krampf plötzlich, meist so lange, bis man mit dem Drucke nachlässt. Solche Druckpunkte sind beim Halsmuskelkrampf jedenfalls viel seltener als beim Facialiskrampf beobachtet worden. CH. FÉRÉ [11]) kommt durch Beobachtung mehrerer Fälle zu der Annahme, dass functionelle Spasmen der Halsmuskeln erst secundär in Folge von vorausgegangener lähmungsartiger Schwäche der betreffenden Antagonisten zu Stande kommen können.

Die Prognose des Halsmuskelkrampfes ist eine sehr verschiedene, je nach der Form derselben. Günstig ist dieselbe bei der Torticollis rheumatica, sowie bei den der Myotomie zugänglichen Fällen von Caput obstipum; ungünstig ist sie bei lange bestehenden combinirten Krämpfen, sowie in allen Fällen, wo ein der Therapie nicht zugängliches centrales Leiden zu Grunde liegt.

Therapie. Man kann namentlich in frischen Fällen versuchen, mechanisch dem Zuge des krampfhaft afficirten Muskels stetig entgegenzuwirken. Dazu kann in leichten Fällen eine steife Cravatte, welche den Hals umgiebt, schon von Nutzen sein; in schweren bedient man sich starker elastischer Bänder, welche einerseits an einem Lederkäppchen, das durch ein Capistrum auf dem behaarten Kopfe fixirt ist, andererseits an einem Gürtel, welcher die Taille umgiebt, befestigt werden (cfr. DUCHENNE, Électr. local. III. éd., pag. 925, Fig. 176).

In allen frischen Fällen ist ein Versuch mit der Elektricität zu machen. Die Methoden sind mannigfache. Stellen sich schmerzhafte Druckpunkte heraus, so behandle man diese mit der Anode. Die Torticollis rheumatica weicht gewöhnlich einer mehrmaligen faradischen Pinselung. In vielen Fällen führt die namentlich von DUCHENNE empfohlene Faradisirung der Antagonisten zum Ziele, so beim einseitigen Spleniuskrampf die des anderen Splenius (ADAMKIEWICZ [6]).

In Fällen von central bedingtem Accessoriuskrampf kann man die Galvanisation des Gehirns, des Halsmarks, des Sympathicus versuchen. In allen Fällen hüte man sich vor zu starker Reizung der krampfhaft afficirten Muskeln, weil diese meist den Krampf verschlimmert.

Die Narcotica (Morphium, Atropin, Chloral, Curare) wirken meist nur vorübergehend; indessen sind Kranke, welche Tag für Tag von Tic rotatoire gequält werden, für jede Stunde Schlafs sehr dankbar.

Neuerdings hat WILLIAMS [16]) auf Rath von WEIR MITCHELL das Extractum gelsemii fluidum in toxischen Dosen (von 2—3 Tropfen beginnend bis zu 23 Tropfen 3mal täglich gestiegen) in einem sehr hartnäckigen Falle von Torticollis spastica, in welchem die Myotomie des Splenius erfolglos geblieben war, mit promptem Erfolg gegeben.

Von den eigentlichen Nervinis (Bromkalium, Arsenik, Zinc. valerianic.) darf man sich nicht viel versprechen. Dagegen haben energische Hautreize, wie das Glüheisen längs der Halswirbelsäule (BUSCH [1]), PETRONE [9]) in manchen Fällen erkleckliche Erfolge aufzuweisen. Die Gewichtsbehandlung am Kopfe hatte in einem schweren Falle von Tic rotatoire, auf meinen Rath versucht, keinen Erfolg.

Operative Eingriffe sind in manchen Fällen indicirt. Zunächst führt die Teno- oder Myotomie des M. sternocleidomastoideus in vielen Fällen von Caput obstipum spasticum zur Heilung. Sodann aber ist nach den neuesten Erfahrungen die Nervendehnung, wo sie ausführbar ist, bei Accessoriuskrampf zu versuchen, während man von der Neurektomie nach den Misserfolgen von MICHEL und BUSCH entschieden abrathen muss.

Bei den in neuerer Zeit ausgeführten operativen Eingriffen (12—23) hat man gewöhnlich die Nervendehnung mit der Resection eines Stückes von $^{1}/_{3}$—$4^{1}/_{2}$" Länge aus dem Nervus accessorius verbunden und in manchen

Fällen auch die Resection der oberen Halsnerven 2, 3 und 4 hinzugefügt. Die Erfolge waren sehr befriedigend. SMITH [18]) hat 24 so operirte Fälle aus der Literatur zusammengestellt, in welchen nur drei Misserfolge zu verzeichnen waren, insofern die Heilung eine andauernde war. TILLAUX [14]) warnt vor einer Verletzung des verlängerten Markes bei Dehnung des Accessorius. Auf Grund eigener Erfahrung möchte ich rathen, in besonders schweren Fällen von Halsmuskelkrampf es mit anhaltender absoluter Körperruhe in Rückenlage zu versuchen.

Literatur. Ausser den Lehrbüchern der Neuropathologie und Elektrotherapie: [1]) BUSCH, Anwendung des Glüheisens bei Krämpfen etc. Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 37—39. (Sitzung d. niederrhein. Gesellsch. in Bonn.) — [2]) ERB, Krampf im Splenius. Arch. f. klin. Med. 1869. V, pag. 520. — [3]) KROPFF, Beobachtungen über Krampf im Bereiche des Accessorius und der oberen Cervicalnerven. Inaug.-Dissert. Göttingen 1875. — [4]) M. MEYER, Jahrelang anhaltender klonischer Krampf der hinteren Halsmuskeln, geheilt durch Elektricität. Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 18. — [5]) SEELIGMÜLLER, Zur Pathogenese der peripheren Krämpfe. Petersb. med. Wochenschr. 1881, Nr. 2. — [6]) ADAMKIEWICZ, Ein Krampf im Splenius. Wiener med. Presse. 1883, Nr. 48 und 49. — [7]) CH. FÉRÉ, Crampe fonctionelle du cou. Revue de méd. Sept. 1883, pag. 769. — [8]) TILLAUX, Resection des Accessorius. Neurolog. Centralbl. 1882, pag. 118. — [9]) LUIGI PETRONE, Il ferre rovente nella cura degli spasmi. Archivo ital. per le malattie nervose. 1883, pag. 55. — [10]) A. SEELIGMÜLLER, Ein Fall von Halsmuskelkrampf (Splenius). Münchener med. Wochenschr. 1894. — [11]) CH. FÉRÉ, Contribution à la pathologie des spasmes fonctionnels du cou. Rev. de méd. 1894, pag. 755. — [12]) A. HOFFA, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. 1895, 2. Aufl. — [13]) SCHWARZ, Neurol. Obl. 1887, pag. 95. Société de Chirurgie de Paris. Sitzung vom 10. Nov. 1886. — [14]) TILLAUX, Neurol. Obl. 1887, pag. 96. — [15]) DERCUM, Philadelphia Neurol. Society. Sitzung am 22. Oct. 1888. — [16]) CHARLES B. WILLIAMS, Torticollis greatly improved by toxic doses of gelsemium after failure of myotomy. Medical News, Philadelphia 1889, 16. Nov. — [17]) W. PETIT, Traitement du torticollis spasmodique par la résection du nerf spinal. Rev. de l'orthopédie. 1891. — [18]) SMITH, Spasmodic wry-neck cured by excision of a piece of the spinal accessory and of the posterior branches of some of the cervical nerves. Brit. med. Journ. 1891, Nr. 1579. — [19]) A. SOUTHAM, The treatement of spasmodic torticollis by excision of the spinal accessory nerve. The Brit. Med. Journ. 1891, 31. Jan. — [20]) GUIBERT, Crampe fonctionelle du cou. Rev. de méd. April, 1892, pag. 317. — [21]) NOBLE SMITH, Spasmodic torticollis and other spasmodic movements of the head. Lancet. 1892, 18. Juni. — [22]) PEARVE GOULD, A case of spasmodic torticollis treated by avulsion of the central and of the spinal accessory nerve. Lancet. 1892, 18. Juni. — [23]) NICOL (Hannover), Verein der Irrenärzte Niedersachsens und Westphalens vom 1. Mai 1893.

Seeligmüller.

Halsmuskellähmung. Unter diesem Namen besprechen wir zunächst die Lähmung der von dem N. accessorius Willisii versorgten beiden Muskeln, des M. sternocleidomastoideus und des M. cucullaris, insofern dieser mit seinen oberen Partien zum Halse gehört; sodann die Lähmung der übrigen Nackenmuskeln, insonderheit des M. splenius und des M. obliquus inferior und schliesslich die gleichzeitige Lähmung sämmtlicher Halsmuskeln.

Lähmung des Sternocleidomastoideus. Ist der eine Kopfnicker allein gelähmt, so wird der Kopf in Folge von Contraction des anderen gesunden Muskels in schiefer Stellung gehalten, und zwar ist, wie es beim primären Krampf dieses Antagonisten der Fall sein würde, das Kinn nach der dem gelähmten Muskel entsprechenden Seite und etwas nach oben gewendet, während es dem Kranken unmöglich ist, den Kopf willkürlich nach der Seite des gelähmten Muskels zu drehen (Caput obstipum paralyticum). Passiv dagegen kann der Kopf sehr wohl in dieser, wie auch in der entgegengesetzten Richtung (zur Unterscheidung von Caput obstipum spasticum) gedreht werden.

Bei doppelseitiger Lähmung des Sternocleidomastoideus kann der Kopf willkürlich weder nach der einen, noch nach der anderen Seite gedreht werden; von einem Vorspringen der Muskeln wie im normalen Zustande ist nichts wahrzunehmen.

Die Lähmung eines oder beider Cucullares macht sich besonders durch die Verstellung des Schulterblattes bemerklich. Darum sind bei gleichzeitiger Lähmung beider Muskeln am Halse nur die Erscheinungen der

Sternocleidomastoideus-Lähmung zu sehen. Eine solche combinirte Lähmung der beiden Muskeln deutet auf den Sitz der Lähmungsursache in dem beiden gemeinschaftlichen N. accessorius.

Bei Lähmung der Nackenmuskeln ist der Kopf meist nach vorn gesunken und kann nur ruckweise wieder in die Höhe gebracht und nur so lange in aufrechter Stellung getragen werden, als nicht Ermüdung der Nackenmuskeln eintritt.

Dasselbe Herabgesunkensein des Kopfes nach vorn oder einer Seite beobachtet man auch bei Lähmung sämmtlicher Halsmuskeln. Ist aber diese Lähmung hochgradig, so ist von einem Aufrechthalten des Kopfes überhaupt nicht die Rede, sondern derselbe hängt, wenn er nicht unterstützt wird, in jeder Rumpfstellung herab und kann z. B. Kranke, welche wenigstens noch kriechend sich fortbewegen könnten, hieran verhindern.

Aetiologie. Die Halsmuskellähmung kann eine centrale oder eine periphere Ursache haben. Central bedingt ist dieselbe bei verschiedenen Affectionen des Rückenmarkes und seiner Häute: so bei der progressiven Muskelatrophie, der spinalen Kinderlähmung und der Meningitis spinalis. Bei der spinalen Kinderlähmung ist sie meist schnell vorübergehend (einige Tage dauernd), während sie bei der Meningitis spinalis längere Zeit (monatelang) anhalten kann. Auch bei Unterbrechung der Leitungsbahn des Accessoriusstammes ist von ERB [1]) einseitige, von mir [2]) und E. REMAK [4]) doppelseitige Lähmung der vom Ramus externus des N. accessorius versorgten beiden Mm. sternocleidomastoideus und cucullaris beobachtet worden. Rheumatischen Ursprungs scheint die Lähmung des rechten N. accessorius in dem Falle von FRÄNKEL und HOLZ [3]) gewesen zu sein. In allen drei Fällen war neben den Erscheinungen von Lähmung des R. externus auch die Lähmung R. internus — Lähmung des Gaumensegels und der Stimmbänder — vorhanden.

Isolirte Lähmungen des Sternocleidomastoideus sind meist auf periphere Ursachen, Trauma oder Erkältung zurückzuführen. Auch nach Diphtheritis (GUTTMANN) und Keuchhusten sind dieselben beobachtet.

Schliesslich können bei Erkrankungen der Halswirbelsäule (Caries oder Periostitis), sowie bei Zerrungen des Halses intra partum und endlich bei Geschwülsten oder Abscessen in der Halsgegend Lähmungserscheinungen an den Halsmuskeln auftreten.

In neuerer Zeit ist man darauf aufmerksam geworden, das Lähmungen im Accessoriusgebiete, oft doppelseitige, bei Krankheiten des Rückenmarks, namentlich bei Tabes [6—9]), ein Mal auch bei Syringomyelie [5]) auftreten. Diese Lähmungen mit oder ohne Atrophie befallen nicht nur die von dem inneren, sondern auch die von dem äusseren (spinalen) Zweige des Accessorius versorgten Muskeln.

Therapie. Zur Unterstützung des Kopfes empfiehlt sich in vielen Fällen als das einfachste Mittel eine gepolsterte versteifte Halsbinde. In Fällen rheumatischen Ursprunges, wenn sie frühzeitig genug zur Behandlung kommen, hat die Elektricität fast stets glänzende, in denen durch traumatische Ursachen oft gute Erfolge aufzuweisen. Zur Unterstützung derselben können innerlich oder subcutan die Strychnospräparate sich nützlich erweisen.

Literatur: Ausser den Lehrbüchern der Nervenkrankheiten und denen der Elektrotherapie: [1]) ERB, Paralyse und Atrophie sämmtlicher vom N. accessorius sin. versorgten Muskeln. Arch. f. klin. Med. 1868, IV, pag. 246. — [2]) SEELIGMÜLLER, Lähmung des Accessorius Willisii. Arch. f. Psych. und Nervenkrankh. 1871, III, pag. 433. — [3]) BENNO HOLZ, Lähmung des rechten Beinnerven. Inaug.-Diss. Berlin 1877. — [4]) ERNST REMAK, Ein Fall von doppelseitiger Lähmung des N. Accessorius Willisii. Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 27. — [5]) A. SCHMIDT, Doppelseitige Accessoriuslähmung bei Syringomyelie. Deutsche med. Wochenschrift. 1892, Nr. 26. — [6]) MARTIUS, Ueber Accessoriuslähmung bei Tabes dorsalis. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 8. — [7]) ARTHUR EHRENBERG, Ueber einige Fälle von Tabes dorsalis mit Betheiligung des N. vagus und N. accessorius Willisii. Inaug.-Diss. Berlin 1893. (Vier

Fälle aus der GERHARDT'schen Klinik). — [8]) H. OPPENHEIM, Neue Beiträge zur Pathologie der Tabes dorsalis. Arch. f. Psychol. 1889, XX, pag. 131. — [9]) IRA VAN GIESEN, A contribution to the pathology of the laryngeal and other crises in Tabes dorsalis. Journ. of nerv. and scient. Diseases. July, XV, pag. 458. — [10]) H. TRAUMANN, Schussverletzung des N. hypoglossus und N. accessorius Willisii unter der Schädelbasis. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1891, XXXVII, pag. 161. — [11]) W. WITKE, Ueber Lähmungen des N. accessorius Willisii und des N. sympathicus cervicalis. Inaug.-Dissert. Kiel 1894.

Seeligmüller.

Halssympathicus (Verletzungen, Lähmung, Reizung). Wir besprechen hier die Affectionen, welche im Verlaufe des Sympathicus von der oberen Brustapertur bis zu seinem Eintritt in den Schädel ihren Sitz haben. Den Schlüssel zur Erklärung der Erscheinungen, welche wir bei den Affectionen des Halssympathicus beobachten, bieten uns die bekannten Versuche CLAUDE BERNARD'S von Durchschneidung, respective Reizung des Grenzstranges. Dem ersteren entsprechen die pathologischen Beobachtungen von Lähmung, dem letzteren die von Reizung des Halssympathicus.

Die Läsionen des Halssympathicus können entweder in acuter Weise durch ein Trauma, einen Schlag, einen Stoss, eine Flintenkugel, welche die Halsgegend treffen, oder den Druck eines Fragmentes der fracturirten Clavicula entstehen, oder in mehr chronischer Weise durch den allmälig steigenden Druck einer Geschwulst, eines Abscesses u. dergl. am Halse. Die Zahl der auf die letztgenannte Weise entstandenen Sympathicusläsionen ist naturgemäss eine viel grössere als die der ersteren, so dass von jener bereits zahlreiche Beobachtungen vorliegen, während die Zahl der acut entstandenen einige zwanzig kaum übersteigen dürfte.

I. Lähmung des Halssympathicus.

a) Acute traumatische Lähmung. Der erste Fall von traumatischer Lähmung des Halssympathicus wurde von den amerikanischen Kriegschirurgen MITCHELL, MOREHOUSE und KEEN während des nordamerikanischen Krieges beobachtet und im Jahre 1864 veröffentlicht. Darauf folgten drei Beobachtungen von mir 1870 und 1872, je eine von KÄMPF, BERNHARDT und BAERWINKEL 1872, sodann zwei von mir 1875 und 1876.

Entsprechend dem physiologischen Versuche der Durchschneidung des Halssympathicus beobachten wir drei Reihen von Erscheinungen, nämlich: 1. oculopupilläre, 2. vasculäre und 3. trophische.

Die oculopupillären bestehen in Verengerung der Lidspalte, Verengerung der Pupille, Retraction des Bulbus in die Orbita und Verminderung der Spannung des Augapfels. Am constantesten wird die Pupillenverengerung beobachtet, weniger constant (8mal in zehn Fällen) ist die Verengerung der Lidspalte, am seltensten ist die Retraction des Bulbus beobachtet worden. Die vasculären Erscheinungen, bestehend in vermehrter Röthe und erhöhter Temperatur der Wange und des Ohres auf der verletzten Seite, sind ebenfalls nur selten (2mal unter 10 Fällen) zur Beobachtung gekommen; ebenso die trophischen, welche im späteren Verlaufe in einer Abflachung und Abmagerung der betreffenden Gesichtshälfte ihren Ausdruck finden. In einem Falle von REMAK [9]) erfolgte nach Durchschneidung des Halssympathicus bei Exstirpation einer Geschwulst durch ISRAEL eine 4 Wochen lang andauernde, anfangs sehr reichliche, später etwas nachlassende Absonderung eines zähen Speichels.

b) Lähmung durch Druck von Geschwülsten und andere Ursachen. Bereits 1855 machte WILLEBRANDT einen Fall bekannt, in welchem in Folge von Lymphdrüsenanschwellung am Halse eine Verengerung der Pupille aufgetreten war, die nach Beseitung der Drüsengeschwülste durch Jodkalium wieder verschwand. Seitdem ist die Zahl solcher Beobachtungen zu einer sehr grossen angewachsen. Bald handelte es sich, wie in dem citirten Falle, um Lymphdrüsen-, bald um Krebsgeschwülste von grosser

Ausdehnung, bald um Aneurysmen der Aorta oder des Truncus anonymus oder der Carotis (in diesem Falle verschwand die Pupillenverengerung nach Unterbindung der Arterie), bald um Narbenbildung am Halse, schliesslich um schwielige Entartung des unteren Hals- und des ersten Brustganglion bei narbiger Verwachsung der Lungenspitzenpleura mit der Thoraxwand. [3]) Wahrscheinlich erklärt sich die fliegende Hitze im Gesichte bei Spitzentuberkulose ebenfalls auf dieselbe Weise.* Die Erscheinungen sind dieselben wie bei der acuten traumatischen Läsion, nur ist ihre Pathogenese viel weniger durchsichtig und der Ort der Läsion viel weniger bestimmt nachgewiesen.

II. Reizung des Halssympathicus.

a) Acute traumatische Reizung. Die acute traumatische Reizung des Halssympathicus ist zuerst von mir in 3 Fällen beobachtet worden. In dem ersten handelte es sich um den Stoss einer eisernen Röhre gegen die Oberschlüsselbeingegend, in dem zweiten um Quetschung der Schultergegend durch ein herabgefallenes Kohlenstück, in dem dritten durch Fall in die Tiefe; in einem vierten Falle von Bannister [5]) war ein Pistolenschuss durch den Hals die Ursache.

Ebenso wie bei der Sympathicuslähmung beobachten wir auch bei der Reizung drei Reihen von Erscheinungen, nämlich: 1. oculopupilläre, 2. vasculäre, 3. trophische.

Die oculopupillären bestehen in Erweiterung der Lidspalte, Erweiterung der Pupille und Protrusion des Bulbus.

Auch hier ist die Erweiterung der Pupille auf der verletzten Seite das constanteste Symptom, während die Erweiterung der Lidspalte, sowie die Protrusion des Bulbus nur in je einem Falle deutlich ausgesprochen war. Die vasculären Erscheinungen, bestehend in grösserer Blässe und Verminderung der Temperatur an Wange und Ohr der verletzten Seite, habe ich nur in dem ersten der genannten drei Fälle beobachtet; dasselbe ist der Fall mit den trophischen Störungen, bestehend in Abflachung und Abmagerung der entsprechenden Wange.

b) Reizung des Halssympathicus durch den Druck von Geschwülsten u. dergl. Reizungserscheinungen von Seiten des Halssympathicus hat man beobachtet bei Aneurysma aortae, Krebs der Cervicaldrüsen, Infiltration derselben im Verlauf von Scarlatina; bei tiefen Abscessen, Enchondrom der Parotis, ferner bei Struma (die durch den Druck eines solchen bedingten Irritationsphänomene am Halssympathicus sind wohl zu unterscheiden von Morbus Basedowii). Sehr ausgeprägte Erscheinungen von Sympathicusreizung hat Eulenburg beobachtet in einem Falle von tuberkulöser Infiltration der Lungenspitze neben Struma und in einem zweiten, wo eine in der Höhe des Ganglion supremum gelegene Lymphdrüse auf Druck sehr empfindlich war. Schliesslich verdient hier eine Beobachtung von Kidd Erwähnung, welcher bei einer Phlegmone colli während der Abscedirung wiederholt Erweiterung der gleichseitigen Pupille beobachtete, die je nach der verschiedenen Intensität des Druckes der Entzündungsgeschwulst und des Eiters mit Verengerung derselben abwechselte.

Pathogenese. Die beschriebenen Erscheinungen lassen sich ja zum Theil durch die Annahme erklären, dass im Halssympathicus dreierlei Nervenfasern, nämlich oculopupilläre, vasomotorische und trophische Fasern, ver-

* Nothnagel (Virchow's Archiv. 1877, LXVIII) hat auf Lähmungserscheinungen des Halssympathicus bei Gehirnhämorrhagie aufmerksam gemacht, von denen die constanteste Pupillenverengerung auf der gelähmten (in einem Falle von mir [3]) auf der nichtgelähmten) Seite ist. Seltener scheinen vasomotorische Erscheinungen ausgebildet zu sein, wie in dem erwähnten Falle von mir, wo die betreffende Wange zeitweise wie mit Carmin überstrichen aussah.

laufen. Das Vorhandensein der beiden erstgenannten ist bekanntlich durch CLAUDE BERNARD'S Versuche verbürgt; zu der Annahme der trophischen Fasern werden wir durch die pathologischen Erscheinungen gedrängt.

Die oculopupillären Fasern versorgen ausser der Pupille auch ein System von glatten Muskelfasern, welche HEINRICH MÜLLER in den Augenlidern entdeckt hat. Diese sogenannten MÜLLER'schen Muskeln bestehen aus einem M. orbitalis, welcher gereizt den Bulbus aus der Orbita hervorzieht und anderen glatten Muskelfasern, welche, im oberen und unteren Augenlid gelegen, »bei der Protrusion des Bulbus mitwirken mögen, insofern sich, wenn sie sich contrahiren, die Lidspalte erweitert«. Wird nun der Halssympathicus gelähmt, so hört der Widerstand des M. orbitalis und der genannten Muskelfasern gegen die retrahirende Wirkung der vier geraden Augenmuskeln auf. Der Bulbus wird in die Orbita gezogen und die Lidspalte verkleinert sich, während die Pupille sich gleichzeitig verengert. Umgekehrt tritt bei Reizung des Halssympathicus Erweiterung der Lidspalte, Protrusion des Bulbus und Erweiterung der Pupille ein, analog den Versuchen von WAGNER* und H. MÜLLER**, welche bei Enthaupteten durch Reizung des Halssympathicus Entfernung der Lider von einander hervorbrachten und CLAUDE BERNARD'S***, welcher das gleiche Resultat schon bei Thieren erhalten hatte.

Die im Halssympathicus verlaufenden vasomotorischen Fasern setzen, wenn sie gelähmt werden, Erweiterung der Arterien und damit vermehrte Röthe und Temperatursteigerung auf der entsprechenden Gesichtshälfte, bei Reizung aber Verengerung der Arterien und dadurch Blässe und Temperaturherabsetzung.

Die vasomotorischen Phänomene finden sich sicherlich darum in vielen Beobachtungen nicht erwähnt, weil sie zu sporadisch und flüchtig auftreten, um nicht leicht übersehen zu werden.

Am wenigsten einheitlich fällt die Erklärung der trophischen Erscheinungen aus. In den Fällen von Reizung des Halssympathicus erklärt sich die von mir schon acht Tage nach dem Insult beobachtete Abflachung der entsprechenden Wange sehr wohl durch die Arterienverengerung und die dadurch bedingte mangelhafte Zufuhr von Ernährungsmaterial. Anders in den Fällen von Sympathicuslähmung. Hier kann ich, unbefriedigt durch NICATI'S gekünstelte Erklärung, nicht umhin, die Existenz eigentlich trophischer Fasern im Halssympathicus zu statuiren.

Die bei Lähmung der Vasomotoren zu erwartende Turgescenz der hyperämischen Partien will NICATI beobachtet haben. Er statuirt in den Fällen von Lähmung des Halssympathicus zwei Perioden: während der ersten solle Hypertrophie, während der zweiten Atrophie der betreffenden Gesichtshälfte beobachtet werden. Leider hat er zur Stütze dieser Annahme keine einzige Beobachtung anführen können.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass in den meisten Fällen von traumatischer Läsion (in 9 von 13) nicht der Grenzstrang des Halssympathicus, sondern vornehmlich die denselben mit dem Plexus brachialis verbindenden Rami communicantes verletzt zu sein scheinen. Hierfür spricht die meist gleichzeitig eingetretene Lähmung im Gebiete des Plexus brachialis, sowie in manchen Fällen auch die Art und der Ort der Läsion, wie z. B. in den nicht seltenen Fällen, wo Bruch des Schlüsselbeines ausser Lähmungserscheinungen im Gebiete des Plexus brachialis gleichzeitig Phänomene von Seiten des entsprechenden Halssympathicus zur Folge hatte. Endlich hat das physiologische Experiment (BUDGE und CLAUDE BERNARD) gezeigt, dass Durchschneidung der Rami communicantes denselben Einfluss auf die Pupille hat wie Durchschneidung des Grenzstranges selbst.

* Verhandl. d. Würzburger phys. und med. Gesellsch. 1859, X, pag. 11.

** Ibid., pag. 49.

*** Compt. rend. XXXVI, pag. 414.

In neuerer Zeit hat Frau Déjérine-Klumpke [6]) nachgewiesen, dass beim Hunde Erscheinungen am Auge nur dann auftreten, wenn der Ramus communicans des 1. Dorsalnerven selbst zerstört wird. Bei der Erb'schen Lähmung fehlen sie, weil hier die Fasern des 5. und 6. Halsnerven verletzt sind. Vasomotorische Störungen im Antlitz können nur dann auftreten, wenn Fasern aus dem 3.—6. Paare der Dorsalnerven geschädigt sind. Dass beim Menschen die Verhältnisse zum Theil anders liegen, erhellt unter Anderem aus dem ersten der von mir beschriebenen Fälle von Sympathicusreizung (s. oben).

Die pathologische Lähmung oder Reizung des Halssympathicus hat bis jetzt nur ein wissenschaftliches Interesse, da das Befinden des Individuums in keiner Weise dadurch gestört zu werden scheint. Bei zweifelhaften Armlähmungen können oculopupilläre Erscheinungen an dem Auge der verletzten Seite gegen eine Simulation seitens des Kranken angezogen werden.

Die oculopupillären und trophischen Erscheinungen scheinen dauernd zu bleiben, während die vasomotorischen sehr bald nach dem Insult verschwinden.

Literatur. Ausser der bei Eulenburg und Guttmann, Die Pathologie des Sympathicus, Berlin 1873, angegebenen Literatur ist folgende zu erwähnen: [1]) William Nicati, La paralysie du nerf sympathique cervical. 1873. — [2]) Seeligmüller, De traumaticis nervi sympathici cervicalis laesionibus. Halis 1876. — [3]) Seeligmüller, Zur Pathologie des Sympathicus. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1877. — [4]) Eulenburg und Guttmann, Physiology and Pathology of the sympathetic system of nerves. London 1879. — [5]) Bannister, Chicago Journ. of nerv. and ment. diseases. Juli 1879. — [6]) Klumpke, Revue de méd. Juli und September 1885. — [7]) G. Sappilli, Cancro della retrobocca con diffusione alla fossa media sinistra del cranio ed atrofia delle cellule del ganglio cervicale superiore sinistro del simpatico. Arch. ital. per le mal nervose etc. 1886, XXIII, pag. 183. — [8]) Pye-Smith, Observations upon the persistent effects of division of the cervical sympathetic. Journ. of physiol. 1886, VIII, Nr. 1. — [9]) Ernst Remak, Traumatische Sympathicus-, Hypoglossus- und Accessoriusparalyse. Berliner klin. Wochenschr. 1888, Nr. 7, pag. 121. — [10]) Samelsohn, Ueber eine seltene Affection des Sympathicus. 61. Naturf.-Versamml. Neurol. Centralbl. 1888, Nr. 19, pag. 552.

Seeligmüller.

Halswunden. Die anatomischen Verhältnisse des Halses, welcher als eine vergleichsweise enge Uebergangsstrasse einerseits für die vom Kopf zum Rumpf hinabsteigenden Gehirnnerven, andererseits für die vom Rumpf zum Kopf aufsteigenden Blutgefässe, sowie fernerhin für die absteigenden Nahrungs- und Athmungsrohre dient, welcher demnach eine ganze Anzahl lebenswichtiger Organe auf kleinen Raum zusammengedrängt enthält, giebt den Wunden dieser Gegend eine ganz besondere Wichtigkeit. Viel geringer ist dieselbe bei den Wunden des Nackens, d. h. des hinteren Umfanges des Halses, welche, soweit sie nicht bis zum Rückenmark vordringen, keinerlei Besonderheiten bieten. Man hat sich deshalb gewöhnt, als Halswunden nur diejenigen Wunden zu bezeichnen, welche die vor der Wirbelsäule gelegenen Partien von den Processus transversi der einen Seite um die Vorderseite herum bis zu denen der anderen Seite betheiligen.

Obwohl alle Arten von Verletzungen, Schnitt- und Hieb-, Stich- und Schusswunden am Halse vorkommen, so ist er dennoch vermöge seiner Schmalheit und der verhältnissmässigen Deckung, welche ihm das vorspringende Kinn und auch die Kleidung gewähren, vor zufälligen Verletzungen so sehr geschützt, dass die Halswunden zu den selteneren Beobachtungen gehören. Am leichtesten wird, wie begreiflich, dieser Schutz von Kugeln überwunden und sind deshalb Kriegswunden des Halses häufiger als die Friedenswunden. Unter 63,189 chirurgischen Krankheiten verschiedener Krankenhäuser, welche ich zusammenstellte, fanden sich nur 46 = 0,07% Halswunden, d. h. eine Halswunde auf 1373 anderweitige chirurgische Krankheiten; und unter 4590 Friedensverletzungen 32 = 0,69% Halswunden, d. h. eine

Halswunde auf 143 andere Verletzungen. Dagegen erreichen unter den Kriegsverletzungen die Halswunden nach G. FISCHER[4]) die Höhe von 1—2% und würden wahrscheinlich einen noch höheren Procentsatz betragen, wenn nicht viele Schusswunden des Halses schnell tödtlich wären und deshalb in die meisten Statistiken keine Aufnahme fänden. Neben den Schusswunden kommen im Kriege Hieb- und Stichwunden nur in verschwindender Anzahl vor. Etwas häufiger sind die Stichwunden im Frieden, als Resultat von Raufereien, Mordversuchen u. dergl.; doch sind die Schnittwunden entschieden die häufigsten Halswunden des Friedens, da die Selbstmörder, welche zum Messer greifen, mit Vorliebe den Hals für ihr Vorhaben auswählen.

So verschiedene Organe auch auf einmal verletzt werden können, so ist es doch nöthig, dieselben in ihren Symptomen auseinanderzuhalten, weil sonst völlig unentwirrbare Bilder entstehen würden. Wir besprechen demnach:

1. Die Wunden der Haut, der Muskeln und Bindegewebsräume. Die innige Verbindung eines Theiles der Halshaut mit dem Platysma giebt allen Wunden, bei welchen Fasern des Hautmuskels mit durchtrennt werden, die Neigung, sich an den Rändern nach innen einzurollen, ein Umstand, welcher die Selbstheilung derselben sehr erschwert. Die Elasticität der Halshaut begünstigt ferner bei Schusswunden das Auftreten der Contourschüsse; die merkwürdigste Beobachtung der Art stammt von HENNEN[5]), welcher eine vorn am Halse eingetretene Kugel, nachdem sie den ganzen Hals umkreist hatte, in der Eingangsöffnung vorfand. Die Symptome dieser eigenthümlichen Verletzungen siehe unter Brustwunden. Mit der Einführung der modernen Gewehre dürften die Contourschüsse wenigstens vom Schlachtfelde wohl ganz verschwinden. — Die Verletzung der Musculatur am Halse hat an sich gewöhnlich keine grössere Bedeutung als diejenige der Haut; indessen kann eine völlige Durchtrennung des Kopfnickers doch eine vorübergehende Schiefstellung des Kopfes bewirken und ist nach Schussverletzung des Muskels sogar ein durch narbige Verkürzung bedingter Schiefhals beobachtet worden. Bedeutung bekommen diese tiefen Weichtheilswunden, falls sie sich selber überlassen bleiben, nur durch die niemals ausbleibende Eiterung, welchen zu tiefen Senkungen zwischen die Muskelscheiden und in's vordere Mediastinum mit allen daran geknüpften Gefahren, der septischen oder pyämischen Infection, Erysipelas, Blutungen durch Gefässarrosion, Durchbruch in die Pleura u. s. w. führen kann. Bei zweckmässiger Behandlung dagegen sind die Gefahren verhältnissmässig gering. Fremdkörper müssen nach Möglichkeit entfernt, die ganze Wunde, wenn nöthig, nach Anlegung von Erweiterungs- und Gegenschnitten desinficirt, dann genäht und drainirt werden. Beim Nähen ist auf genaue Lagerung der eingerollten Hautränder zu achten. Sehr wichtig bei allen Halswunden ist die Form des Verbandes. Man bedient sich am besten der geleimten Gaze, da diese wie eine Cravatte steif wird und den Kopf vor schädlichen Bewegungen schützt. Es genügt aber nicht, die Verbandstücke einfach circulär um den Hals zu legen, da sie beim Trocknen oben und unten klaffen und die Wunde schutzlos lassen, sondern man muss Kopf und Brust mit einwickeln, indem man erstere mit einem Capistrum, letztere mit einigen unter den Achseln hinweggehenden Touren umgiebt; die Ränder müssen überdies reichlich mit Salicylwatte gepolstert werden. Unter einem solchen Verbande wird man üble Ereignisse kaum erleben.

2. Wunden der Gefässe. Unmittelbar nach der Einwirkung des verletzenden Körpers stürzt aus der Wunde ein mehr heller oder dunkler Blutstrahl hervor. Dies Symptom beherrscht zunächst die Scene. Der Verlauf ist aber etwas verschieden, je nachdem eine grössere Arterie oder eine Vene verletzt wurde. Die Verletzung grosser Arterienstämme führt

häufig so schnell zum Verblutungstode, dass jede Hilfe zu spät kommt; in anderen gelingt es noch, durch schnelles Eingreifen die Katastrophe abzuwenden. Wiederum in anderen Fällen wird die primäre Blutung durch eine Ohnmacht oder bei günstiger Form der Wunde, d. h. einem langen, engen Wundcanale, durch Thrombusbildung vorläufig zum Stehen gebracht. Eine solche vorläufige Blutstillung kann in seltenen Fällen unter besonders günstigen Verhältnissen in eine endgiltige übergehen, die Arterienwunde kann verkleben und dauernd verheilen. Darauf darf aber niemals gerechnet werden; denn in der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle kehrt die Blutung stärker oder schwächer wieder und führt schliesslich zum Tode durch unmittelbaren Blutverlust oder durch chronische Anämie. Endlich kann zwar die Blutung dauernd zum Stehen kommen, aber an der verletzten Arterie bildet sich ein traumatisches Aneurysma, welches bei weiterem Wachsthum den Aufbruch und damit doch wieder den Verblutungstod herbeiführt. Begünstigt wird das Wiederauftreten der Blutung durch starke Eiterung der Wunde, durch welche der Zerfall, beziehungsweise die Wegspülung des schützenden Thrombus sich anbahnt. Entsteht im Verlaufe einer solchen Eiterung Septikämie oder Pyämie, so wird die Neigung zu stetiger Nachblutung ganz erheblich grösser. — Die Verwundung grösserer Venenstämme am Halse bedingt ausser der Blutung noch einige für diese Gegend besonders charakteristische Gefahren. Der Hals ist der classische Ort für den Lufteintritt in die Venen. Freilich ist dies Ereigniss viel häufiger bei Operationen, als bei zufälligen Verletzungen, wenn durch Zug an den Nachbargeweben, z. B. einer der Gefässscheide aufsitzenden Geschwulst, im Augenblicke der Verletzung das Venenlumen klaffend erhalten wird. Immerhin ist aber auch bei zufälligen Schnittverletzungen Lufteintritt beobachtet worden. Während einer Inspiration, welche dem Venenblut einen erleichterten Abfluss in den Brustraum gewährt, dringt unter deutlich hörbarem, zischendem Geräusch die Luft in das Gefäss ein und gelangt sofort bis in's rechte Herz. Der Tod kann augenblicklich erfolgen, pflegt aber bei zufälligen Verletzungen unter zunehmender Athemnoth erst nach Stunden oder Tagen einzutreten; man findet dann bei der Section den rechten Ventrikel ausgedehnt, mit schaumigem Blute erfüllt, ebenso die Aeste der Art. pulmonalis mehr oder weniger vollständig durch Luft verschlossen. — Eine dritte Gefahr der Venenwunden, welche sich selber überlassen oder mangelhaft behandelt sind, besteht in der Neigung zum eitrigen Zerfall des Thrombus und metastatischer Pyämie.

Es würde für die Behandlung dieser Verletzungen von grosser Wichtigkeit sein, wenn man von vornherein mit Sicherheit das verletzte Gefäss erkennen könnte. Leider ist dies häufig so wenig möglich, dass man selbst darüber im Unklaren bleibt, ob Arterien oder Venen verletzt sind. Das ist zumal bei engen Wundöffnungen der Fall, wenn dem Blute grosser Arterienstämme dasjenige kleiner mitverletzter Venen beigemischt ist und umgekehrt; auch können eben Hauptarterien und Hauptvenen zugleich verletzt sein und somit eine vollkommene Mischung beider verschiedenartig gefärbter Blutarten und ihrer Symptome eintreten. Aber auch wenn kein Zweifel darüber besteht, ob es sich um arterielle oder venöse Blutung handelt, so wird es immer noch fraglich sein, aus welchem Gefäss die Blutung stammt. Bei Stichen oder Schüssen in der Gegend des rechten Sternoclaviculargelenkes kann A. anonyma, Carotis communis, subclavia oder mammaria interna verletzt sein, an der entsprechenden Stelle der linken Seite nur die drei letztgenannten Gefässe. Verletzungen in der Mitte des Halses können die Carotis communis, ihre Aeste oder die A. vertebralis getroffen haben. Noch schwieriger wird die Sache, wenn Stich oder Schuss quer durch den Hals geht und beide Oeffnungen bluten. Einigen,

wenn auch durchaus keinen sicheren Anhalt gewährt die Compression des Hauptstammes, wodurch die Blutung zum Stehen gebracht wird, sowie das Aufhören der Pulsation in den Endästen. Fehlt der Temporalpuls, so ist Carotis communis oder externa verletzt, fehlt der Radialpuls, so ist die Subclavia als betheiligt anzusehen; dagegen ist die Fortdauer des Pulses kein sicheres Zeichen gegen die Verletzung. Alle diese Ueberlegungen und Untersuchungen gelten freilich nur für diejenigen Fälle, in welchen die Blutung nicht unmittelbar bedrohlich ist; bei hervorstürzendem Blutstrome gilt es ohne weitere Vorbereitung zu handeln, wenn man nicht den Kranken unter seinen Händen sterben sehen will.

Die erste Aufgabe in solchem Falle besteht in der vorläufigen, die zweite in der endgiltigen Blutstillung. Ein in die Wunde eingeführter Finger, welcher unmittelbar oder vermittels eines vorgeschobenen, aseptischen Mullstückes das verletzte Gefäss comprimirt, erfüllt gewöhnlich die erste Indication; erfolgt die Blutung aber von unzugängigen Stellen her, so muss man zu mittelbarer Compression an dem centralen Theile des Hauptstammes seine Zuflucht nehmen. Gelingt es auf diese Weise, der Blutung vorläufig Herr zu werden, so hat man nun Zeit zu weiterer Ueberlegung, kann Assistenz, Verbandmaterial, Instrumente, desinficirende Medicamente herbeischaffen und den Kranken in eine für die vorzunehmende Operation günstigste Stellung bringen lassen, ohne einen Augenblick die Compression zu unterbrechen. Ruhe und Besonnenheit werden hier Ausserordentliches zu leisten im Stande sein. Es handelt sich nun um die Entscheidung, ob die directe oder die Continuitätsunterbindung gewählt werden soll. Freilich kommt die letztere überhaupt nur bei der Carotis und ihren Aesten, sowie bei der Subclavia in Frage, aber selbst hier darf sie, obwohl gewöhnlich unvergleichlich leichter, als die Unterbindung an Ort und Stelle, nur gewählt werden, wenn der Ort der Verletzung nicht zugängig ist. Ist letzteres der Fall, so kann wohl zunächst die Continuitätsunterbindung gewählt werden, um die Blutung zu beherrschen; doch darf man sich damit nicht begnügen, sondern muss das verletzte Gefäss unmittelbar zu verschliessen suchen. Wählt man von vornherein die directe Unterbindung oder ist man zu derselben gezwungen, so wird man nach der Vorschrift von ROSE[12]) neben dem tamponirenden Finger die Wunde erweitern und unter Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse auf das Gefäss vorzudringen suchen. Man scheue sich nicht, selbst sehr lange Schnitte zu machen, um das Operationsfeld gut übersehen zu können. Ist man an die blutende Oeffnung gelangt, so verschliesse man dieselbe zunächst mit einer oder zwei Klemmen, um dann mit mehr Ruhe oberhalb und unterhalb isoliren und mit zwei Fäden unterbinden zu können. Die Durchschneidung des Gefässes zwischen den Fäden, welche von vielen Chirurgen noch angerathen wird, ist ganz überflüssig, ja sogar schädlich, da beim Zurückziehen der elastischen Stümpfe die Fäden abgestreift werden können. Da auch die Thrombusbildung keineswegs durch die Durchschneidung begünstigt wird, so ist sie durchaus verwerflich. Nach der Unterbindung muss man die ganze Wunde noch einmal genau auf Blutungen sich ansehen, dann auswaschen und bis auf eine Drainöffnung durch die Naht schliessen.

Steht die Blutung bereits, wenn man den Kranken sieht, so kann man allenfalls einen aseptischen Druckverband anlegen, in der Hoffnung, dass nur ein kleines Gefäss verletzt sei und die Heilung desselben ohne Weiteres zu Stande kommen werde; man muss aber den Kranken circa 12 Tage lang sehr sorgfältig überwachen lassen und stets Alles zur sofortigen Unterbindung bereit halten. Besser ist es freilich, nach Herbeischaffung alles Nöthigen, sogleich eine Untersuchung der Wunde vorzunehmen, da die Blutung doch sehr häufig wiederkehrt und dann sehr

gefährlich werden kann. Hat sich ein traumatisches Aneurysma entwickelt, so wird man bei Verletzungen der Carotis, auch wohl der Subclavia, gut thun, zuerst die Continuitätsunterbindung zu machen, dann aber sofort den Sack zu spalten, die Gerinnsel auszuräumen und die gewöhnlich nur verminderte, keineswegs aufgehobene Blutung durch örtliche Unterbindung an der Verletzungsstelle zu beseitigen. — Erfolgt die Blutung aus einer eiternden und granulirenden Wunde, so ist es so schwierig, die örtliche Unterbindung zu machen, dass man sich meistens mit der entfernten Unterbindung begnügt; doch darf man den Versuch nicht scheuen, auch unter so erschwerenden Umständen örtlich zu unterbinden. — Die Schwierigkeiten, an das verletzte Gefäss zu gelangen, sind nun aber bei den verschiedenen in Frage kommenden Gefässstämmen ausserordentlich verschieden. Am leichtesten erreicht man die Carotis communis, welche glücklicher Weise am häufigsten getroffen wird. Ein Einschnitt längs des vorderen Randes des Kopfnickers führt in der Mitte des Halses direct auf das Gefäss, welches hier nach vorn und aussen von der Vene liegt. Unten am Halse dringt man zwischen den beiden Köpfen des Kopfnickers ein; hier deckt die Vene von vornher die Schlagader zu. Etwas nach aufwärts und einwärts von der erstgenannten Stelle wird man die Carotis externa, dahinter die Carotis interna finden. Die günstigste Stelle für das Aufsuchen der Subclavia liegt einen Finger breit über dem Schlüsselbein in dem Winkel, welchen letzteres mit der Schlüsselbeinportion des Kopfnickers bildet. Enorm schwierig würde die Aufsuchung der A. anonyma im Falle einer Verletzung des Stammes selber, oder des Theilungswinkels sein. Der einzige bekannte Fall, in welchem ärztliche Hilfe vielleicht möglich gewesen wäre, starb an Verblutung (ERWIN [6]). Man würde, wenn rechtzeitig bei dem Verwundeten angelangt, nach vorläufiger Finger- oder Mullcompression am besten durch einen Schnitt entweder am inneren Rande des rechten Kopfnickers eindringen und mit oder ohne quere Durchschneidung der Sternalportion längs der Carotis zur Anonyma hinabgleiten oder durch einen Schnitt längs des oberen Sternalrandes mit daraufgesetztem Schnitt längs des Kopfnickers zum Ziele zu gelangen suchen. — Ebenso grosse Schwierigkeiten bietet die Blutung bei Verletzung der A. vertebralis schon in diagnostischer Hinsicht. In den meisten Fällen ist dieselbe nämlich für eine Carotisblutung genommen worden, da eine Compression der letzteren gegen die Wirbelsäule auch die Vertebralis vor ihrem Eintritte in den Canal der Foramina transversaria verschliesst. Comprimirt man höher hinauf, so wird man jedenfalls dann einem Irrthum verfallen, wenn die Wirbelarterie ausnahmsweise vor den Querfortsätzen in die Höhe steigt. Nur wenn man den hinteren Kopfnickerrand umgreift und die Carotis zwischen zwei Fingern zusammendrückt, wird man einige Sicherheit gewinnen (KOCHER [7]); doch hindert starke Infiltration an der Ausführung dieser Methode. Bisher sind die meisten aller beobachteten Fälle (im Ganzen 33) zu Grunde gegangen; nur zwei (WARREN [16]), E. KÜSTER [8]) wurden geheilt. Ausserdem sind zwei Fälle von Heilungen traumatischer Aneurysmen bekannt (MÖBIUS, erwähnt bei BARBIERI [1]), und KOCHER [7]). Für das Verhalten solchen schwierigen Fällen gegenüber lassen sich folgende Regeln aufstellen: Liegt die Verletzung im Bereiche des 6 Cm. langen Stückes der Arterie vom Ursprung derselben bis zum Eintritt in den Canal, so bleibt es stets unentschieden, ob die Blutung aus der Art. vertebralis oder der Art. thyreoid. inferior stammt. Man wird dann die Wunde erweitern, die blutenden Mündungen aufsuchen und unterbinden müssen. Bleibt es zweifelhaft ob die Blutung aus dem oberen Theile der Arterie, oder aus der Carotis communis, beziehungsweise einer ihrer Aeste stammt, so mache man einen langen Schnitt am vorderen Rande des Kopfnickers und dringe auf die Halsgefässe ein. Sind diese unversehrt, so kann man mit schnellen Schnitten

durch das nach hinten und innen von der Ven. jugularis int. gelegene Fettgewebe auf die Processus transversarii und das daselbst gelegene Blutinfiltrat vorgehen und nach Spaltung desselben durch einen zwischen die Querfortsätze eingeschobenen Jodoformmulltampon die Blutung stillen. Ist über die Quelle der Blutung kein Zweifel, so wird die Wunde nur so viel erweitert, um zunächst den Finger und darauf den Tampon bis an das blutende Gefäss einschieben zu können. Die Wirkung dieser aseptischen Tamponade kann erhöht werden, wenn man nach dem Vorgange von MIKULICZ [9]) an der entgegengesetzten Halsseite einen gepolsterten Stab anbringt, welcher sich an Hinterkopf und Schulter anlehnt. Man darf dann die Bindentouren stark anziehen, ohne Druck befürchten zu müssen, da dieselben an der gesunden Seite brückenförmig über den Hals hinweggehen. In dem von mir beobachteten Falle blieb der Tampon acht Tage liegen und führte zur Heilung der Arterienwunde, was nach dem aus anderen Ursachen erfolgten Tode später festgestellt werden konnte.

Auch bei verletzten Venenstämmen kann diese aseptische Tamponade von grosser Wirksamkeit sein, wie der von MIKULICZ (a. a. O.) mitgetheilte Fall zeigt. Besser wird es freilich immer sein, die angeschnittene Vene doppelt zu unterbinden; doch hüte man sich dabei vor Lufteintritt. Die Unterbindung ist indessen zuweilen viel schwerer als bei den Arterien, weil die Venenwand in dem blutig infiltrirten Gewebe weniger genau zu erkennen ist und bei ihrer Dünne leicht einreisst. Deshalb habe ich bei Verletzungen grosser Venen sowohl am Halse, wie auch an anderen Körpertheilen mir in zahlreichen Fällen so geholfen, dass ich mit einer Klemme das Loch in der Vene verschloss, sie liegen liess und mit antiseptischem Verbande bedeckte. Nach 12—24 Stunden wird dann auf dem Operationstische und mit allen Vorsichtsmassregeln gegen eine neue Blutung die Klemme entfernt, und wenn, wie bei aseptischem Verlauf ausnahmslos, die Blutung steht, ein Druckverband angelegt. Die Heilung pflegt stets ohne Zwischenfälle zu erfolgen. Das Verfahren ist von H. SCHMID [13]) und NIEBERGALL [10]) beschrieben, von Ersterem auch experimentell geprüft worden. Ueber seine Wirksamkeit kann nach ausgedehnten Erfahrungen kein Zweifel mehr bestehen.

3. Wunden der Nerven. Stich-, Schnitt- und Schusswunden können den Plexus brachialis über der Clavicula oder nahe der Wirbelsäule erreichen und die Nerven quetschen, auch ihre Continuität ganz oder theilweise aufheben. Ist eine Trennung mehrerer oder gar aller Wurzeln des Plexus vorhanden, so wird Lähmung des ganzen Armes oder eines Theiles desselben die Folge sein. Handelt es sich um scharfe Trennungen eines oder mehrerer Nervenstämme, so wird man sich zu überlegen haben, ob man den Nerven freilegt, um die Nervennaht auszuführen. Man näht bei Ausführung derselben die Enden der Nervenscheide, ohne das Mark mitzufassen, mittels feiner Knopfnähte aneinander; es schadet indessen auch nichts, wenn der Faden mitten durch die Nervensubstanz verläuft, weil zunächst doch ausgedehnte Atrophien im Nervenstamm auftreten, die erst nachträglich vom centralen Ende her ausgeglichen werden. Stecken gebliebene Kugeln, Knochensplitter und andere Fremdkörper müssen entfernt werden, was zuweilen grosse Schwierigkeiten macht, wenn z. B. die Kugel zwischen den Wirbelfortsätzen eingeklemmt ist und dort die Nerven drückt. Lähmungen, welche nach Schussverletzungen zurückbleiben, können ausnahmsweise durch Elektricität gebessert werden, dürften sich aber meist als unheilbar erweisen, falls man nicht noch spät die Nervennaht versuchen will. Freilich ist es in solchen Fällen meist recht schwierig, die zurückgewichenen und in schwieliges Narbengewebe eingebetteten Stümpfe einander bis zur Berührung zu nähern; gewöhnlich ist dazu eine peinlich genaue und weitreichende Präparation nothwendig.

Die nicht selten noch nach langer Zeit auftretenden heftigen Neuralgien können nach dem Vorgange v. NUSSBAUM'S [11]) durch Blosslegung und Dehnung der verletzten Nervenstämme behandelt werden, wenngleich man allzugrosse Erwartungen an das Verfahren nicht knüpfen darf; nicht selten kommt man mit der Anwendung von Thermalbädern aus.

Die übrigen am Halse vorkommenden Nervenverletzungen erfordern eine rein symptomatische Therapie. Höchstens könnte man bei scharfen Trennungen des Vagus, welche wohl meistens mit Gefässverletzung einhergehen dürften, ebenfalls die Nervennaht versuchen. Die Symptome der Vagusverletzung bestehen in Athemnoth, Heiserkeit, vermindertem Respirationsgeräusch auf der leidenden Seite. Verletzungen des Halssympathicus, des Phrenicus, des Hypoglossus müssen aus den physiologischen Symptomen, welche theils Reiz-, theils Lähmungserscheinungen darstellen, erschlossen werden. Ihre Behandlung ist exspectativ. Interessante Beispiele der Verletzung einzelner Nerven haben VOGELSANG (Halssympathicus) und in neuerer Zeit TRAUMANN (in einem Falle der Vagus, in einem zweiten der N. hypoglossus und accessorius) geliefert. VOGELSANG sah bei einem 9jährigen Mädchen nach einer durch einen Glasscherben hervorgerufenen Stichverletzung in der Höhe des Zungenbeins eine bleibende blauröthliche Färbung und ödematöse Anschwellung der gleichseitigen Wange, Schwellung der Augenlider und Lähmung der Pupille. — In dem einen der TRAUMANN'schen Fälle war der Nerv. vagus in der Nähe des Foramen jugulare, aber unterhalb des Nerv. laryngeus super. vom Munde her durchschossen. Die Verletzung war mit motorischer Stimmbandlähmung und starker Pulsbeschleunigung, nicht aber mit Lungenerscheinungen verbunden.

4. Wunden der Luftwege. Während im Kriege fast ausschliesslich Kugeln gelegentlich ihren Weg durch die Luftwege nehmen, sind es im Frieden in ganz überwiegender Weise Schnittwunden, welche zur Beobachtung kommen, und zwar hervorgerufen durch das Messer des Selbstmörders. Diese letztgenannten Verletzungen haben etwas ziemlich Typisches. Gewöhnlich handelt es sich um querverlaufende Schnitte in der Mitte des Halses, welche die grossen Halsgefässe unverletzt lassen. Bei weitem am häufigsten wird die Membrana obturatoria zwischen Kehlkopf und Zungenbein quer durchschnitten und die unmittelbar dahinter gelegene Epiglottis mehr oder weniger vollkommen getrennt, so dass sie nur noch an den seitlichen Schleimhautfalten hängt oder völlig gelöst in Kehlkopf oder Schlund fällt. Viel seltener wird das Messer oberhalb des Zungenbeins angesetzt und die Zungenbasis ein- oder durchgeschnitten; auch kommen gelegentlich scharfe Trennungen der Zungenbeinhörner vor. Ungewöhnlich ist auch der Schnitt durch den Kehlkopf mit querer Durchtrennung des Schildknorpels oder der Membrana crico-thyreoidea; endlich wird zuweilen die Luftröhre zum Theil oder ganz getrennt. Es ist selten, dass der Schnitt noch über die Luftröhre hinausgreift und Schlund oder Speiseröhre bis in die Wirbelsäule hinein betheiligt. — Viel unregelmässiger in ihrer Erscheinung sind die Schusswunden. Die einfachsten Verhältnisse bieten die queren Schüsse mit einfacher Ein- und Ausgangsöffnung; dringen die Kugeln aber von vorn her ein, so sind gewöhnlich erhebliche Nebenverletzungen der Wirbelsäule, der grossen Gefässe u. s. w. zu verzeichnen. Ebenso complicirt pflegen diejenigen Schüsse zu sein, bei welchen das Geschoss vom Munde her die Luftwege in Mitleidenschaft zieht. — Stichwunden dieser Gegend sind sehr seltene Vorkommnisse.

Das nächste und wichtigste gemeinsame Symptom all dieser Verletzungen ist die Blutung, welche sehr erheblich zu sein pflegt, auch wenn die grossen Gefässe ausgewichen sind. Sie hat eine doppelt schwere Bedeutung, da ein Theil des Blutes immer in die Luftwege fliesst und eine erhebliche Athem-

noth, sowie heftigen Husten hervorruft, durch welchen schaumiges Blut ausgeworfen wird. Ist der Erguss in die Luftwege bedeutend, so bedingt er bei mangelnder Hilfe gewöhnlich den Erstickungstod; aber auch wenn diese Gefahr vorübergeht, so können die Gerinnsel noch nach Tagen tödtliche Pneumonien bewirken. Entspricht die äussere Wunde nicht genau der Wunde im Luftrohr, so entwickelt sich unter den heftigen Hustenstössen ein schnell wachsendes Emphysem, welches über den ganzen Körper sich ausbreiten und durch Betheiligung des vorderen Mediastinum die Athemnoth ausserordentlich vermehren kann. Bei Verletzungen am Kehlkopf und in der Gegend des Kehldeckels kann die Athemnoth erst nach Stunden auftreten, indem durch Infiltration mit Blut oder Serum in grosser Schnelligkeit ein Oedema glottidis zur Entwicklung kommt. — Eine heftige Bronchitis mit stark eitrigem Auswurfe schliesst sich unter allen Umständen an. — Der Verlauf dieser Wunden ist aber trotz Allem häufig viel günstiger, als man auf den ersten Anblick glauben möchte, auch wenn sie völlig sich selbst überlassen bleiben. Die Schnittwunden heilen gewöhnlich von selber, auch dann, wenn die Trachea völlig getrennt und tief nach abwärts gesunken ist; die zum Theil getrennte Epiglottis wird durch die Vernarbung wieder an ihre Stelle gezogen und falls sie ganz getrennt oder verloren gegangen ist, so bleibt doch nur eine mässige Neigung der Speisen, in den Kehlkopf einzudringen, übrig. Auch die Schusswunden heilen bisweilen überraschend günstig; nur ist selbstverständlich bei schweren Verletzungen des Kehlkopfes die Stimmbildung immer sehr gefährdet, oder geht selbst ganz verloren. Auch hinterlassen die Schusswunden, noch öfter als Schnittwunden, Luftfisteln, welche operative Eingriffe noch spät zu ihrer Heilung nöthig machen. Bei schweren Zerreissungen des Kehlkopfes oder der Luftröhre kann man mit Sicherheit Narbenstricturen erwarten. — Die Behandlung hat in erster Linie der Blutung entgegenzutreten, etwa vorläufig durch Klemmen, welche den durchschnittenen Gefässen angehängt werden, dann aber sofort die Beseitigung der Erstickungsgefahr in's Auge zu fassen. Das bereits in die Bronchien hinabgeflossene Blut muss mittels eines elastischen Katheters oder eines Schlundrohres ausgesogen werden; ist die Einführung des Instrumentes wegen der Lage der Wunde erschwert, so hat man sofort die Tracheotomie zu machen. Auch bei starker Verschiebung der Bruchstücke des verletzten Kehlkopfes kann eine sofortige Tracheotomie nöthig werden, um dann die Spaltung des Stimmorgans in der Mittellinie und die richtige Lagerung der verschobenen Knorpelstücke folgen zu lassen. — Ein sich entwickelndes Hautemphysem, welches grösseren Umfang anzunehmen droht, bekämpft man mit Erweiterung der äusseren Wunde und Einführen einer Trachealcanüle, um der Athemluft freien Austritt zu gestatten. — Die Schwierigkeit der Behandlung gipfelt in der Entscheidung über Anlegung von Nähten und über die prophylaktische Tracheotomie. Da nämlich, so argumentirt man, die Wunden der Luftwege gewöhnlich von selber heilen, bei Anlegung von Nähten aber auch fast niemals erste Vereinigung erreicht wird, dagegen ganz erhebliche Gefahren, wie Glottisödem, Einfliessen von Blut in die Trachea u. s. w., mit in den Kauf genommen werden müssen, so empfiehlt es sich, die Wunden der Luftwege überhaupt sich selber zu überlassen und nur im Nothfalle operativ vorzugehen. Diese Anschauung hat für eine gewisse Anzahl von Verletzungen sicherlich ihre volle Berechtigung. Schnitte und Schüsse über dem Zungenbein, durch die Membrana hyo-thyreoidea mit nur theilweiser Trennung der Epiglottis, durch den Kehlkopf ohne wesentliche Knorpelverschiebung, durch die Trachea mit unvollständiger Trennung derselben, werden gewiss am besten abwartend behandelt. Dagegen hinterlassen andere, wie völlige Lostrennung der Epiglottis bis auf ihre Schleimhautbänder, Zerreissungen und Zerstückelungen des Kehlkopfes,

quere Durchtrennung der Trachea, wobei das untere Ende sich weit von dem oberen entfernt und bis hinter das Brustbein sinkt, gewöhnlich so erhebliche, dauernde Nachtheile, dass man denselben entgegentreten müsste, selbst wenn die Gefahren der Naht nicht umgangen werden könnten. Das ist aber sehr wohl möglich einerseits durch unvollkommenen Nahtverschluss mit Drainage der Wundwinkel, andererseits durch prophylaktische Tracheotomie. Letztere ist überall rücksichtslos da anzuwenden, wo die genähte Wunde nicht unter strengster sachgemässer Aufsicht bleibt, so dass bei der geringsten Athemnoth ohne Verzug die Operation ausgeführt werden könnte; denn da die Athemnoth sich oft ausserordentlich schnell entwickelt, so würde man bei schwankendem Verhalten in der Regel zu spät kommen. Wer demnach seinen Kranken zeitweilig zu verlassen gezwungen ist, sichert sich gegen üble Ereignisse nur durch Einlegen einer Canüle in die Trachea, wodurch übrigens der Zustand des Kranken nach keiner Richtung hin verschlimmert wird. Umschläge über die Wunde mit antiseptischer Flüssigkeit, oder Tamponade mit Jodoformmull, Bekämpfung der Bronchitis oder Pneumonie, im Falle einer sich entwickelnden Strictur frühzeitige Beseitigung derselben durch Einführung von Bolzen von der Wunde oder von oben her, bei Luftfisteln plastischer Verschluss durch Einpflanzung eines Hautlappens, das sind in grossen Zügen die Gesichtspunkte, welche noch für die Behandlung in Frage kommen.

5. Die Wunden der Schilddrüse mögen hier nur anhangsweise Erwähnung finden, da sie sehr häufig mit Wunden der Luftröhre vergesellschaftet sind. Ihre Bedeutung beruht einerseits auf dem grossen Blutreichthum der Drüse, andererseits auf der Neigung des Parenchyms zu fauligem Zerfall. Die Blutung aus einer durch Schnitt oder Schuss verletzten Schilddrüse kann deshalb auch ohne Verletzung der grossen Schilddrüsenstämme lebensgefährlich werden. Besonders die Schnittwunden sind sehr gefürchtet. Gelingt es nicht, die blutenden Gefässmündungen einzeln zu unterbinden, so empfehlen sich Massenligaturen, nachdem das brüchige Gewebe in breite Klemmen gefasst worden; selbst Unterbindung ganzer Schilddrüsenlappen kann erforderlich werden, nachdem man die Fäden mit stumpfen Nadeln unter der Drüse hinweggeführt hat. Tamponade mit Jodoformmull bringt einen weiteren Schutz, doch kann hier ein stärkerer Druck nicht gut ausgeübt werden. Bei fortdauernder Blutung nach Schussverletzung würde nichts übrig bleiben, als die Wunde zu erweitern und dann ein ähnliches Verfahren einzuschlagen. Schlimmsten Falles würde man die zuführenden Arterien, Art. thyreoidea superior und inferior, vor ihrem Eintritt in die Drüse aufzusuchen und zu unterbinden haben. — Gegen die faulige Zersetzung schützt, wenn nicht ein Fremdkörper in der Wunde stecken geblieben, die frühzeitig eingeleitete antiseptische Behandlung.

6. Wunden des Rachens und der Speiseröhre. Wie an den Luftwegen sind es fast ausschliesslich Schuss- und Schnittwunden, jene im Kriege, diese im Frieden, welche an den Speisewegen zur Beobachtung kommen. Stichwunden und Stichrisswunden gehören zu den höchst seltenen Ereignissen. Auch die Schnittwunden kommen gewöhnlich nur bei Selbstmordversuchen vor, wenn das mit grosser Kraft geführte Messer nach Trennung der Luftwege in Rachen oder Speiseröhre eindringt, ja dieselben zuweilen quer durchschneidet, so dass die unteren Enden der Luft- und Speiseröhren zusammen nach abwärts sinken. Es ist das ein Anblick, der zu den schauerlichsten gehört, welche am menschlichen Körper vorkommen. Ausnahmsweise geschieht die Verletzung durch Kugeln oder durch schneidende und stumpfe Instrumente auch von innen her. — Die Wunden der Speiseröhre und des Rachens bieten, wenn sie nicht mit starken Blutungen oder mit anderweitigen schweren Verletzungen, z. B. eines oder beider Vagi,

complicirt sind, an sich eine ziemlich günstige Voraussage. Wird die Heilung nicht mechanisch, durch Speisen oder eingeführte Instrumente gestört, so heilen selbst vollkommen quere Trennungen in überraschender Weise, ohne Hinterlassung einer nennenswerthen Verengerung. Zuweilen indessen entstehen Fisteln, und ist es deshalb gerathen, wenigstens bei völliger Durchschneidung des Speiserohres die Naht anzulegen. Zu diesem Zwecke stülpt man die gewöhnlich nach aussen umgeschlagenen Schleimhautränder nach innen ein und bringt durch mehrere von aussen durchgeführte Seidennähte die Wundflächen aneinander. Legt man dann von der äusseren Wunde ein Drainrohr bis an diese Stelle, so schafft man sich die Möglichkeit der antiseptischen Behandlung. Unvollkommene Trennungen dagegen kann man sich selber überlassen. Für die ersten Tage hindert man den Kranken am Schlucken, damit nicht die Speisen in das Bindegewebe des Mittelfellraumes eindringen und faulige Eiterungen erzeugen, und ernährt ihn vom Mastdarm her. Nach mehreren Tagen kann man den vorsichtigen Versuch machen, eine Schlundsonde einzuführen, und wenn dies leicht gelingt, auf diesem Wege die Ernährung bewerkstelligen. Entstehen lippenförmige Fisteln, so kann man nach HÜTER's Vorgange die Fistelränder abpräpariren, nach der Lichtung hin einstülpen und von aussen durch Nähte schliessen.

Literatur: Alle Lehrbücher der Chirurgie und der Kriegsheilkunde, sowie sämmtliche Kriegsberichte enthalten Abhandlungen über Halswunden.

[1]) BARBIERI, Monografia della arteria vertebrale. Milano 1867—1868. — [2]) CASPER-LIMAN, Handbuch der gerichtlichen Medicin. 1876, 6. Aufl. — [3]) ERWIN, Amer. Journ. N S. 1872, CXXV, pag. 281. — [4]) G. FISCHER, Krankheiten des Halses. Deutsche Chir. 1880, Lief. 34. — [5]) HENNEN, Principles of military surgery. 1829, 3. Aufl. — [6]) HÜTER, Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1874, III, pag. 24. — [7]) KOCHER, Ueber Verletzungen und Aneurysmen der Art. vertebralis. LANGENBECK's Archiv. 1871, XII. — [8]) KÜSTER, Ueber Stillung arterieller Blutungen durch antiseptische Tamponade. Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 48. — [9]) MIKULICZ, Zur Blutstillung durch Tamponade und Compression. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1884, XIII. — [10]) NIEBERGALL, Ueber Verletzungen grosser Venenstämme und die bei ihnen zur Anwendung kommenden Methoden des seitlichen Verschlusses. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXXIII, 1892. — [11]) v. NUSSBAUM, Blosslegung und Dehnung der Rückenmarksnerven. Ebenda. I, 1872. — [12]) ROSE, Ueber Stichwunden der Oberschenkelgefässe. Samml. klin. Vortr. 92, 1874. — [13]) H. SCHMID, Ueber den seitlichen Verschluss von Venenwunden durch Abklemmen und Liegenlassen der Klemmen. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 19. — [14]) TRAUMANN, 1. Schussverletzung des Nerv. vagus unter der Schädelbasis. 2. Stichverletzung des Nerv. hypoglossus und Nerv. accessor. Willisii unter der Schädelbasis. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXXVII, 1893. — [15]) VOGELSANG, Zur Casuistik der Halswunden. Memorabilien. 1875, 1. — [16]) WARREN, Surg. observations. Boston 1867.

E. Küster.

Haltekinder, s. Kindesschutz.

Hamamelis. H. virginica, ein in Nordamerika, auch in Asien und Afrika vorkommender Strauch, dessen an Bitterstoff und Gerbstoffen reiche Rinde als Tonicum und Adstringens Verwerthung findet; besonders in Form eines amerikanischen Fluid-Extractes. Das letztere soll bei Hämorrhoidal- und Lungenblutungen, sowie auch bei Hämorrhagien, ferner bei atonischen und colliquativen Durchfällen und bei Bronchorrhoen innerlich vorzüglichen Erfolg haben (Dosis 4 Grm. und darüber, mehrmals täglich). Auch äusserlich soll das Extract mit gleichen Theilen Glycerin und etwas Amylum als Haemostaticum (bei Hämorrhoidalblutungen, BLACK) nützlich gewirkt haben (siehe auch Blutstillung, IV, pag. 619, und Hazeline).

Hammam, heisse Bäder; vgl. die Specialartikel.

Hammam Gorbos und Hammam Lif, heisse Quellenorte in Nordafrika, am östlichen Ufer des Golfes von Tunis, unter 28°, respective 28·3° östlicher Länge und 36·5°, respective 37° nördlicher Breite. Nach Hammam Lif fährt man von Tunis aus mit der Eisenbahn eine halbe Stunde; von hier aus gelangt man mit Wagen oder von Goletta aus zu Schiffe

nach dem weiter nordöstlich gelegenen Gorbos. Hammam Lif, reizend gelegen am Fusse des »zweihörnigen« Dschebel Bu Kornegu, besitzt zwei schon von den Römern benützte wasserreiche Quellen (die eine von 48 bis 51°, die andere von 51 bis 55° C.); eine im Jahre 1856 vorgenommene chemische Analyse derselben ergab ein specifisches Gewicht des Wassers von 1010·7 und 13·70 Grm. feste Bestandtheile in 1 Kgrm. (überwiegend Chloride, Alkalien und Erde, namentlich Chlornatrium 9·75 und grosse Mengen freier Kohlensäure), somit den stärkeren Kochsalzwässern, wie Kissinger, Rakoczy u. s. w. nahestehend. Die Quellen werden zu Bassinbädern, theils im »Dar-el Bey« (einem alten Palaste), theils in verschiedenen anderen Häusern in zum Theil noch recht primitiver Weise benutzt; am Orte ist neuerdings auch eine Seebadeanstalt eingerichtet. In Gorbos befinden sich vier heisse Quellen von 52 bis 63° C. und in der Nähe die kalte, sogenannte Schildkrötenquelle von 21° C. Die chemische Untersuchung des Dorf- oder Trinkbrunnens in Gorbos ergab ein specifisches Gewicht von 1009·3 und 1 Kgrm 10 Grm. feste Bestandtheile (mit 6·53243 Grm. Chlornatrium, 1·81349 Grm. Calciumsulfat). Die geschützte Lage und die Temperaturverhältnisse lassen beide Orte als zu Wintercurorten vorzugsweise geeignet erscheinen.

Literatur: Tulin de la Tunisie, Die Heilquellen von Hammam Lif und Hammam Gorbos. 1874. *A. E.*

Hamman-R'Irha in Algier bei Bon Merfa an der Eisenbahn Algier-Oran mit verschieden temperirten Quellen, in bewundernswerther Lage am kleinen Atlas. (Chlornatriumquelle 37°, Eisenquelle 19°, eine kalkhaltige Quelle 58—70°.) Eine bestimmte Indication für diese besteht nicht. Saison 1. October bis 1. Juni. *J. Beissel.*

Hammer, s. Gehörorgan, IX, pag. 37.

Hampstead, Dorf NNW. bei London, mit erdiger Eisenquelle, doch weniger deshalb als wegen seiner schönen Lage besucht. *B. M. L.*

Handgelenk, Hand (exclusive Finger), angeborene Missbildungen, Verletzungen, Erkrankungen und Operationen an denselben.

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.[1]) Die Gegend des Handgelenkes (Radio-Carpalgelenkes) ist äusserlich auf der Dorsalseite nur durch die zu fühlenden beiden Processus styloidei des Radius und der Ulna kenntlich; auf der Volarseite befinden sich nahe übereinander zwei quere Hautfurchen, von denen die obere bei der Dorsalflexion gänzlich verstrichen wird, während die untere, welche annähernd der Grenze zwischen der 1. und 2. Reihe der Carpalknochen entspricht, eine bleibende ist und die zartere Haut des Vorderarmes von der festeren der Hohlhand scheidet. Eine in der Mitte zwischen diesen beiden Furchen in Gedanken gezogene Linie entspricht dem unteren Rande der Beugeseite des Radius. — In Betreff des Verhaltens der Knochen und Gelenke ist daran zu erinnern, das der Processus styloid. ulnae um etwa 7 Mm. höher als der des Radius endigt, wodurch nicht nur eine stärkere Ulnarflexion (Abduction) der Hand möglich ist, sondern auch das häufige Vorkommen eines isolirten Bruches des unteren Endes des Radius durch Fall auf die vorgestreckte flache Hand sich erklärt. Die zwischen Capitulum ulnae und Os triquetrum eingeschaltete Fibrocartilago triangularis, welche ulnarwärts eine Fortsetzung des Gelenkknorpels des Radius bildet, dient dazu, die Höhlung, mit welcher die erste Reihe der eine Art von Gelenkkopf bildenden Carpalknochen (namentlich Os naviculare und lunatum, ein wenig auch Os triquetrum) articulirt, zu vertiefen. — Auf der Beugeseite des Handgelenkes findet man unter der

haarlosen, fettarmen Haut, welche die subcutanen Venen durchschimmern lässt, die Fascie, welche die Mm. flexor ulnaris und radialis, palmaris brevis und abductor pollicis longus in besondere Scheiden einhüllt, während zwischen den beiden erstgenannten Muskeln das starke, aus den Sehnen der Mm. flexor digitorum communis profundus und superficialis gebildete Sehnenpacket von einer gemeinsamen, Fortsätze in die Tiefe schickenden Synovialscheide umgeben ist. Die letztgenannten Sehnen, zusammen mit der gewöhnlich eine eigene Synovialscheide besitzenden Sehne des M. flexor pollicis longus und dem N. medianus verlaufen durch den von den rinnenförmig gebogenen Carpalknochen und dem Lig. carpi volare proprium gebildeten, etwa 2 Cm. langen, von der Synovialscheide der Fingerbeuger ausgekleideten Carpalcanal, durch welchen die tieferen Schichten des Vorderarmes mit denen der Mittelhand communiciren, ein Umstand, der für die Verbreitung von Eiterungen und hygromatösen Erkrankungen der Synovialscheiden von Bedeutung ist. Von den Gefässen liegt die Art. radialis ganz oberflächlich, bloss von der Haut und der dünnen Fascie bedeckt, die Art. ulnaris aber viel tiefer, auf dem M. pronator quadratus, unmittelbar neben dem weiter ulnarwärts gelegenen N. ulnaris, während der N. medianus sehr oberflächlich, zwischen der Sehne des Flexor carpi radialis und der unter der Haut, in der Mittellinie, deutlich hervortretenden Sehne des M. palmaris longus gelegen ist, ehe er unter dem Lig. carpi volare proprium fort in den Carpalcanal tritt. — Auf der Rückseite des Handgelenkes tritt unter der Haut von den Knochen hauptsächlich das Capitulum ulnae hervor, während das subcutane Bindegewebe besonders locker und daher zu ödematöser Infiltration prädisponirt ist. Durch das Lig. carpi dorsale werden beim Uebergange vom Vorderarm zur Hand die bei mageren Personen deutlich durch die Haut sichtbaren Strecksehnen der Mm. abductor pollicis longus, extensor pollicis brevis und longus, extensor carpi radialis longus und brevis, digitorum communis und indicis proprius, digiti minimi und carpi ulnaris zurückgehalten. Von Arterien dieser Gegend ist nur der Ramus dorsalis Art. radialis und von Nerven der Ramus superficialis N. radialis zu erwähnen. — Die Synovialkapsel des Radio-Carpalgelenkes ist in der Regel gänzlich in sich abgeschlossen und communicirt nur ausnahmsweise mit der Gelenkhöhle des unteren Radio-Ulnargelenkes und noch seltener mit der des Os pisiforme. Von ihren auf allen vier Seiten gelegenen Verstärkungsbändern ist nur das Lig. volare hervorzuheben, das besonders stark ist und auf dem unmittelbar die Beugesehnen der Finger ruhen.

Die Handwurzel (Carpus) entspricht der Gegend, welche den Uebergang des schmaleren unteren Endes des Vorderarmes zu der allmälig breiter werdenden Hand bildet; auf der Volarseite ist sie durch zwei Höcker, je einen an den oberen Grenzen des Daumen- und Kleinfingerballens, nämlich die Tuberositas ossis navicularis und das Os pisiforme, angedeutet. Von den 8 Carpalknochen bilden 3 der oberen Reihe (Os naviculare, lunatum, triquetrum) eine Art Gelenkkopf zur Articulation mit dem Radius, während das Os pisiforme daran nicht theilnimmt, sondern, ein Sesambein des M. flexor carpi ulnaris darstellend, sehr beweglich mit dem Os triquetrum verbunden ist. Von den 4 Knochen der 2. Reihe (Os multangulum majus, minus, capitatum, hamatum) stehen die 3 letzten mit den 4 letzten Metacarpalknochen in Gelenkverbindungen mit beschränkter Beweglichkeit und gemeinsamer Synovialkapsel, wogegen die Verbindung des Os multangulum majus mit dem Os metacarpi pollicis eine leicht bewegliche ist. Unter einander bilden die beiden Reihen der Handwurzelknochen, mit Ausschluss des Os pisiforme, ein gemeinsames Gelenk.

Die Mittelhand (Metacarpus) ist äusserlich dadurch, dass die Hautbrücken zwischen den vier letzten Fingern auf der Beugeseite sich weiter

nach unten erstrecken, auf der Hohlhandseite ungefähr 12 Mm. länger, als am Handrücken, während das durch die Mittelhandknochen dargestellte Knochengerüst der Mittelhand wieder um $2^1/_2$ Cm. kürzer als die Weichtheile der Hohlhand ist, so dass ein Theil der ersten Phalangen der vier Finger noch zur Bildung der Mittelhand mit beiträgt. — Die Hohlhand (Vola, Palma) wird durch 3 Wülste, den Daumenballen (Thenar), den Kleinfingerballen (Hypothenar) und die dritte, aus elastischen Fettläppchen zwischen den auseinander weichenden Zipfeln der Aponeurosis palmaris bestehende Wulst, welche über den Fingercommissuren gelegen und bei schwer arbeitenden Menschen mit harten Schwielen bedeckt ist, eingefasst, während die Fläche der Hohlhand, ausser zahlreichen feineren Lineamenten, einige tiefere Furchen als Spuren einzelner Bewegungen zeigt. Dieselben sind ausser der den Daumenballen begrenzenden Daumenfurche, mancherlei, in der Chiromantie eine Rolle spielenden Verschiedenheiten unterworfen. In der Mitte des Handtellers hängt die, je nach der Beschäftigung des Menschen, weiche und zarte, oder harte und schwielige Haut fest mit der darunter gelegenen Aponeurosis palmaris zusammen; unter letzterer liegen die Aeste der Nn. medianus und ulnaris, der Arcus volaris sublimis und die Sehnen der Fingerbeuger mit den Mm. lumbricales; in einer noch tieferen, davon durch eine Bindegewebslamelle getrennten Schicht befinden sich der Arcus volaris profundus und die Mm. interossei. Die vier Endzipfel, mit denen die Aponeurosis palmaris sich gegen die Basis des 2.—5. Fingers erstreckt, schützen, in je 2 Bündel gespalten, an den Rändern der Finger die Digitalnerven und Gefässe vor Druck, während zwischen jenen Zipfeln in den Fingerinterstitien die subaponeurotischen Eiterungen zum Vorschein zu kommen pflegen. Die Mukeln der Hohlhand bestehen am Daumenballen aus den Mm. abductor und flexor brevis, opponens und abductor pollicis und am Kleinfingerballen aus dem Mm. palmaris brevis, abductor, flexor brevis und opponens digiti minimi. Von den erwähnten beiden, unter einander anastomosirenden, aus den Artt. ulnaris und radialis hervorgehenden Hohlhandbogen lässt sich bei Blutungen, auch nach Unterbindung der beiden letztgenannten Arterien, die Blutzufuhr deshalb mit Sicherheit nicht abschneiden, weil durch Anastomosen mit Zweigen der Art. interossea öfter schon rasch der Collateralkreislauf sich wieder herstellt. Die Nerven versorgen die Hohlhand in drei Schichten, nämlich als Hautnerven (vom N. medianus), als Rami volares communes unter der Aponeurosis palmaris zu den Fingern verlaufend (vom N. medianus und ulnaris), und in der tiefsten Schicht als Ramus volaris profundus N. ulnaris zu einigen Muskeln des Daumen- und Kleinfingerballens und sämmtlichen Mm. interossei.

Der Handrücken (Dorsum manus) verhält sich ganz ähnlich, wie die bereits erwähnte Dorsalseite des Handgelenkes; von den Strecksehnen gehen in der Regel je 2 zur Dorsalfläche des Daumens, des Zeige- und kleinen Fingers; zwischen den Sehnen der Mm. extensor und abductor pollicis longus befindet sich die als »Tabatière« bekannte, bei starker Abduction und Extension des Daumens sich vertiefende Grube. Im Gegensatz zu den sehr kleinen Arterien sind die Hautvenen des Handrückens bisweilen ungewöhnlich stark entwickelt; die lediglich sensiblen Nerven dieser Gegend gehören dem Ramus superficialis N. radialis und Ramus dorsalis N. ulnaris an.

Was die Bewegungen der Gelenke in der in Betracht kommenden Region anlangt, so gehört das untere Radio-Ulnargelenk functionell mit dem entsprechenden oberen Gelenke zusammen und vermittelt mit ihm zugleich die Pro- und Supination. Ebenso sind auch die Bewegungen des Radio-Carpalgelenkes in Verbindung mit denen des Gelenkes zwischen der 1. und 2. Reihe der Carpalknochen (Intercarpalgelenk) zu betrachten.

Es findet in denselben, wenn man sich Vorderarm und Hand in einer Ebene befindlich denkt, die Beugung (Volarflexion) bis zu einem Winkel von etwa 60°, die Streckung (Dorsalflexion) bis zu einem solchen von etwa 45°, die Abduction (Ulnarflexion) und die Adduction (Radialflexion) um je etwa 20° statt. — Im Gegensatz zu den nur wenig beweglichen Carpo-Metacarpalgelenken des 2. bis 5. Fingers ist das dem Daumen angehörige entsprechende Gelenk in seinen Bewegungen so frei, dass mit demselben sogar Kugelbewegungen ausgeführt werden können.

A. Angeborene Missbildungen. Unter den angeborenen Missbildungen der Hand ist das Fehlen derselben und ihre mangelhafte Entwicklung [2]) für uns von keiner praktischen Bedeutung; wegen des an derselben vorkommenden Riesenwuchses ist auf das im Artikel Finger (VII, pag. 640) Gesagte zu verweisen und ist hier nur kurz die Klumphand und die angeborene Luxation zu erwähnen.

Die Klumphand (Talipomanus congenita) ist viel seltener als der Klumpfuss, kann aber mit diesem zusammen alle vier Extremitäten betreffend vorkommen. Man unterscheidet zwei Hauptformen, je nachdem nämlich die Hand sich in permanenter Beugung (mit den Unterarten der Stellung in Pronation oder Supination), oder in permanenter Streckung befindet; letztere Form ist die bei weitem seltenere. [3]) Ohne auf die sich dabei findenden, namentlich auch das Knochengerüst betreffenden Veränderungen, die der Hauptsache nach häufig in einem Mangel des Radius bestehen, näher einzugehen, will ich nur anführen, dass es geboten ist, die orthopädische Behandlung dieser Zustände, namentlich der ein Analogon zum Pes varus bildenden Manus vara möglichst frühzeitig zu unternehmen, dabei sich aber, wenn es irgend angeht, der Tenotomie zu enthalten und dafür gegen die paralytische Beschaffenheit einzelner Muskeln und Muskelgruppen besonders (durch Elektricität etc.) vorzugehen.

Die angeborene Luxation des Handgelenkes ist bisher nur in wenigen Fällen beobachtet worden und ihre Kenntniss hauptsächlich R. W. Smith [4]) zu danken. Das Charakteristische in diesen Fällen war, dass der Vorderarm eine bedeutende Verkürzung (nebst Formveränderungen seiner Knochen) im Vergleich zum Oberarm zeigte, während die Hand theils nach der Volarseite (in einem rechten Winkel zum Vorderarme stehend) luxirt war, theils auch nach der Dorsalseite (mit geringer Winkelbildung; bei einem Individuum war an jeder Hand eine andere Art von Luxation vorhanden) luxirt war. Selbst wo die Anamnese fehlt, würde man unter den angegebenen Umständen um so mehr dann auf angeborene Luxation die Diagnose zu stellen berechtigt sein, wenn die Missbildung auf beiden Seiten gleichzeitig vorhanden ist. In den beobachteten Fällen waren die Hände stets ganz wohlgebildet und auch zu leichter Arbeit geschickt.

B. Verletzungen. Die Hand gehört bekanntlich zu denjenigen Körpertheilen, welche, aus naheliegenden Gründen, Verletzungen aller Art am häufigsten ausgesetzt sind. Wir betrachten nach einander die an derselben vorkommenden Verbrennungen, Erfrierungen, Quetschungen, Wunden verschiedenster Art, die fremden Körper, Fracturen und Luxationen.

Verbrennungen der Hand, wie sie seltener bei Erwachsenen als bei kleinen Kindern vorkommen, die mit der Hand an einen glühenden eisernen Ofen, in siedende Flüssigkeiten u. s. w. fallen, sind, selbst wenn damit keine Lebensgefahr verbunden ist, stets von grosser Bedeutung, sobald die Verbrennung eine so tiefgehende war, dass die Haut zur Mortification gelangte, weil in Folge derselben Narben-Contracturen, welche den übelsten Einfluss auf die Stellung der Finger haben, beinahe unausbleiblich

sind, abgesehen davon, dass, wenn auch die Seitenflächen der Finger mit verletzt waren, Verwachsungen derselben untereinander kaum zu verhüten sind. Beim Verbrennen der Hohlhand bilden sich Narbenstränge, welche die Finger derartig verkrümmen, dass sie sich mit ihren Spitzen in die Vola manus einbohren; durch Narben auf dem Handrücken werden die Finger rechtwinkelig nach diesem aufgerichtet und können in ihren Gelenkverbindungen subluxirt werden. Durch alle diese verschiedenen Difformitäten wird natürlich die Brauchbarkeit der Hand auf das Schwerste geschädigt. — Wenn man eine frische Verbrennung der Hand zu behandeln hat, ist demgemäss, sobald die Wunde granulirt, alle Aufmerksamkeit auf die Leitung der Vernarbung zu richten. Man muss also durch Schienen und Heftpflaster der Hand und den Fingern die entgegengesetzte Stellung von derjenigen geben, welche durch die Narben-Contractur entstehen würde, und durch häufig wiederholte Dehnungen der sich bildenden jungen Narbe einer fehlerhaften Beschaffenheit derselben entgegen zu wirken versuchen. Liegt dagegen bereits eine Narben-Contractur vor, so ist von einer orthopädischen Behandlung allein keine Besserung zu erwarten, vielmehr kann nur durch eine Operation (wenn eine solche überhaupt noch zulässig ist, d. h. wenn nicht mit der Haut zugleich die tiefer gelegenen Gebilde, namentlich die Sehnen, zerstört worden waren), nämlich durch winkelige Umschneidung der Narbe, Loslösung des dreieckigen, die Narbenmassen enthaltenden Lappens, dessen Basis gegen die Finger gerichtet ist, von seiner Unterlage und Leitung der Vernarbung in günstigerer Weise noch etwas erwartet werden. Ausnahmsweise können die durch Ausschneiden der Narbe entstandenen Defecte auch durch eine Plastik, wenn Haut in der Nachbarschaft verwendbar ist, oder durch überpflanzte Hautstücke gedeckt werden.

Erfrierungen treffen sowohl in ihrer acuten, bisweilen zum Brande führenden Form, als unter der Gestalt der Frostbeulen im Ganzen mehr die Finger als die Mittelhand; man vergleiche deshalb das unter Finger (VII, pag. 642) darüber Angeführte.

Quetschungen, Contusionen der Hand, ohne anderweitige Verletzungen, wie subcutane Rupturen kleinerer Gefässe, die sich durch Blutextravasate kenntlich machen, gehören zu den häufigsten, in Folge der verschiedensten Veranlassungen beobachteten Verletzungen, die meistentheils für die Betroffenen recht schmerzhaft sind und in der Regel am besten mit mässiger Anwendung der Kälte behandelt werden. Nicht minder schmerzhaft sind die Verstauchungen oder Distorsionen des Handgelenkes, die grösstentheils auch in Folge von Fall auf die Hand, ähnlich wie die Fracturen des unteren Radiusendes, entstehen, bei denen es aber nur zu geringeren (Gefäss-, Bänder-) Zerreissungen kommt. Die nächste Aufgabe der Therapie ist es daher, festzustellen, welche von den beiden Verletzungen vorliegt. Handelt es sich um eine Distorsion, so sind Kälte, Immobilisirung (durch Gypsverband), Massage die geeignetsten Mittel.

Ausser Excoriationen kommen Wunden verschiedener Art, wie Schnitt-, Hieb-, Stich-, Riss-, Quetsch-, Biss-, Schuss-, vergiftete Wunden und Wunden mit Substanzverlust an allen Theilen der Hand vor, verhalten sich nach Tiefe und Ausdehnung sehr verschieden und sind an der im Ganzen den Verletzungen am meisten ausgesetzten Hohlhand von grösserer Bedeutung als am Handrücken; am seltensten werden das Hand- und die Carpalgelenke von Verletzungen betroffen. Wir wollen nur einige derselben, die besonders häufig vorkommen, oder bei denen die Oertlichkeit oder die Gebilde, die dabei verletzt sind, von grösserer Bedeutung sind, hier hervorheben und übergehen namentlich die Biss- und vergifteten Wunden, sowie auch die Stichwunden (unter denen besonders die durch stechende Werkzeuge, welche Widerhaken besitzen, z. B. Angel-, Häkelhaken, ent-

standenen, bei der Behandlung Schwierigkeiten machen), indem wir auf das unter Finger Angeführte verweisen. — Wunden des Handgelenkes kommen ausser durch Schussverletzung, hauptsächlich durch Hiebverletzung (z. B. mittels eines Säbels), die den Handrücken trifft und gleichzeitig dabei oft die Strecksehnen durchtrennt, zu Stande. Bei der Behandlung derartiger penetrirender Wunden wird man durch Anwendung des antiseptischen oder aseptischen Verbandes meistens einen günstigen Ausgang mit fast oder ganz ungestörter Function des Gelenkes zu erzielen im Stande sein; die durchtrennten Sehnen erfordern bisweilen die Sehnennaht. Bei einer Schussverletzung, wenn sie sich auf eines oder beide Gelenkenden der Vorderarmknochen beschränkt, kann deren Resection indicirt sein; schwieriger und schlimmer wird die Sache, wenn die Carpalknochen mit zertrümmert sind, obgleich dabei ausser der exspectativen Behandlung bisweilen auch noch die Resection oder Exstirpation derselben zulässig ist; jedenfalls soll die Amputation der Hand nur bei der dringendsten Nothwendigkeit ausgeführt werden und, wenn nicht zu umgehen, sich wo möglich auf die verletzten Theile beschränken. — Schnittwunden sind besonders in der Hohlhand, wo sie bisweilen dadurch zu Stande kommen, dass ein Messer, welches Jemand festzuhalten sucht (z. B. bei Mordversuchen), ihm durch die Hand gezogen wird, oder dass Jemandem ein Glasgefäss (z. B. eine Flasche, aus der er einen Kork ausziehen will), in der Hand zerbricht, bedenklich, indem daselbst, ausser der Haut und Fascie, die Beugesehnen, Nerven und einer oder beide Hohlhandbogen an- oder durchgeschnitten sein können. Ueber die unter diesen Umständen am meisten hervortretende Erscheinung, die Blutung, werden wir später noch Einiges im Besonderen anführen. Man kann zu den Schnittwunden auch die durch die rapiden Umdrehungen einer Kreissäge entstandenen Verstümmelungen der Hand rechnen, bei welchen diese in irgend einer Richtung halb oder ganz abgeschnitten worden ist. — Riss- und Quetschwunden der Hand kommen nur zu häufig in Fabriken vor, indem dieselbe zwischen Zahnräder, Walzen, Hecheln u. s. w. geräth und dabei sehr oft auch Zermalmungen der Knochen erleidet, so dass bei den höchsten Graden der Verletzung die Hand in eine formlose Masse umgewandelt ist, an deren Erhaltung begreiflicher Weise nicht gedacht werden kann. Es gehören hierher auch die durch eine Sprengwirkung entstandenen Zerreissungen, z. B. beim Zerspringen eines Gewehres in der Hand, oder das Losgehen der ersteren, während die letztere zufällig oder absichtlich (Selbstverstümmelung) auf dessen Mündung liegt, oder durch das Auftreffen von Eisen- (Granat-), Stein-, Holzsprengstücken, wobei einzelne Finger ganz abgerissen sein können, die Hand auch sonst auf das Fürchterlichste verstümmelt ist, wogegen ein Kugelschuss aus weiterer Entfernung wohl Perforationen der Hand, auch Zertrümmerungen einzelner oder mehrerer Knochen hervorruft, aber niemals jene gewaltigen Zerreissungen der Weichtheile veranlasst. — Zu den Gebilden, deren Verletzung eine ganz besondere Beachtung verdient, gehören zunächst die Sehnen, bei deren querer Trennung, z. B. am Handrücken, die Sehnennaht dann indicirt ist, wenn die getrennten Enden durch entsprechende Stellung und Fixirung der Hand nicht genau aneinander zu halten sind, ferner die Nerven, von denen namentlich der N. medianus, aber auch der N. ulnaris dicht über dem Handgelenk durch Hiebverletzungen (bei Duellen) leicht getroffen werden können, mit nachfolgender Lähmung; endlich von den Arterien die Artt. radialis oder ulnaris über dem Handgelenk, wo sie nach der Verletzung leicht doppelt unterbunden werden können, ferner, abgesehen von anderen Zweigen dieser Arterien in der Hohlhand, die Verletzungen des Arcus volaris sublimis oder profundus, die von viel schwererer Bedeutung sind. Wenn man eine

Blutung aus der Hohlhand zu behandeln hat und dieselbe durch die Vereinigung der Wunde oder durch Anwendung eines mässig fest angelegten Compressivverbandes nicht zum Stehen kommt oder wiederkehrt, ist zunächst die Wunde so zu erweitern, dass man bei ESMARCH'scher Blutleere den oberflächlichen Hohlhandbogen freilegen und die verletzte Stelle zwischen zwei Ligaturen unterbinden kann. Bisweilen steht die Blutung aber auch schon nach Ausräumung aller Coagula durch den Zutritt der Luft und indem sich in Folge des ausgeübten Reizes die Arterie zusammenzieht, von selbst, so dass man weiter nichts nöthig hat, als die Wunde vorläufig offen zu halten, um sich davon zu überzeugen, dass keine Nachblutung wieder eintritt. Dass unter diesen Verhältnissen, sowie, wenn man Grund hat, anzunehmen, dass die Blutung aus dem der directen Unterbindung sehr schwer zugänglichen tiefen Hohlhandbogen stammt, die zur Stillung und Verhütung der Wiederkehr der Blutung geeignetste Stellung und Sicherung der Hand in der Festbandagirung derselben auf einer vertical suspendirten Schiene besteht, ist einleuchtend. Die Anwendung der Tamponade, namentlich mit ätzend wirkenden styptischen Mitteln (z. B. Liq. Ferri sesquichlor.), bei aus der Tiefe kommenden Blutungen ist mit Rücksicht auf die daselbst gelegenen Nerven und Sehnen nicht, eher eine solche mit weniger reizenden Mitteln, also mit Tannin, zu empfehlen, aber nur im äussersten Nothfalle anzuwenden; nicht zu empfehlen ist auch MIDDELDORPF's percutane Umstechung, bei der ein Mitfassen von Nerven und Sehnen möglich ist, sowie ADELMANN's Anwendung der forcirten Flexion der Gelenke der Extremität, weil dieselbe möglicherweise die Entstehung von Gangrän befördert. Auch die Unterbindung der beiden zuführenden Hauptarterien, der Artt. radialis und ulnaris über dem Handgelenk, stillt die Blutung nicht mit Sicherheit, selbst die Ligatur der Art. brachialis hatte in einigen Fällen nicht die gewünschte Wirkung und musste auch noch zur Ligatur der Art. axillaris geschritten werden; zu bedenken aber ist, dass diese letztgenannten Ligaturen Gangrän des Gliedes herbeiführen können. — Von anderen üblen Zufällen, wie sie nach Handverletzungen, namentlich denen auf der Volarseite der Hand und Finger, auftreten, und an denen die etwa daselbst eingedrungenen und stecken gebliebenen fremden Körper (vergl. Finger) einen Hauptantheil haben können, ist der gerade nach diesen Verletzungen relativ häufig beobachtete Wundstarrkrampf (Trismus, Tetanus) in erster Linie zu nennen, ferner die Entstehung von tief sitzenden diffusen, phlegmonösen und Sehnenscheidenentzündungen, die wir noch weiter zu besprechen haben werden. — In Betreff der Behandlung der Handwunden bedarf es, so weit solche einfach und oberflächlich sind, keiner weiteren Ausführungen, da sie dieselbe sein muss, wie bei den Wunden an allen übrigen Theilen des Körpers. Nur die schweren und complicirten Verletzungen, bei denen häufig zunächst in Frage kommt, ob man den verletzten Körpertheil überhaupt zu erhalten hoffen darf, oder ob es nicht vorzuziehen ist, ihn primär durch Amputation zu entfernen, machen einige Bemerkungen nöthig. Zunächst sei angeführt, dass die Amputation streng nur dann indicirt ist, wenn bei grösster Zermalmung aller Bestandtheile des verletzten Körpertheiles Brand unausbleiblich ist; jedoch darf auch hier nur das wirklich Zerstörte entfernt werden, die gar nicht oder nur wenig verletzten Gliedtheile, namentlich wenn dabei ganze Finger oder Theile von solchen in Frage kommen, müssen erhalten werden. In Folge dessen sind gerade an der Hand oft Amputationen und Exarticulationen, die ganz von den typischen abweichen und einen durchaus unregelmässigen Stumpf zurücklassen, vorzunehmen, ganz im Gegensatz zum Fusse, wo dies aus den daselbst angeführten Gründen weniger zulässig ist. Bei anderen, minder schweren Verletzungen, namentlich auch den meisten Schussverletzungen, ist von

der primären Amputation abzusehen und zunächst auf die vis medicatrix naturae zu vertrauen, die oft noch in überraschender Weise ein leidlich brauchbares Glied erhält. Die unter diesen Umständen, wo allerdings schwere nachfolgende Entzündungen zu erwarten und zu überwinden sind, in früheren Zeiten mit zum Theil ausgezeichnetem Erfolge angewendeten Irrigationen mit kühlem, später warmem Wasser, dem auch antiseptische Stoffe zugesetzt werden können, und die Immersionen oder prolongirten Bäder mit denselben Vehikeln sind in neuester Zeit durch den dasselbe leistenden antiseptischen oder aseptischen Verband, der zweckmässiger Weise mit der verticalen Suspension der Hand combinirt wird, mehr und mehr verdrängt worden, jedoch würde, in Ermangelung der Mittel zu jenen Verbänden, immerhin von jenen, mit sehr geringen Hilfsmitteln in Ausführung zu bringenden Verfahren auch heutigen Tages noch Gebrauch zu machen sein. In Betreff der auch noch bei vernachlässigten, bereits in Eiterung oder Jauchung befindlichen Handverletzungen und den davon abhängigen Eitersenkungen anzuwendenden antiseptischen Irrigation vergleiche den Artikel Finger (VII, pag. 647). Ueberaus wichtig ist es, bei der Nachbehandlung durch Anwendung methodischer passiver Bewegungen u. s. w. die grösste Sorgfalt darauf zu richten, dass die Beweglichkeit der Finger so viel als irgend möglich erhalten bleibt oder wiederhergestellt wird. — Die nach der Heilung schwerer Handverletzungen zurückbleibenden Narben verhalten sich je nach der Art der stattgehabten Verletzung, nach der Tiefe, in welche diese eindrang und nach den Substanzverlusten, die durch Nekrotisiren von Haut-, Sehnen-, Knochenstücken stattgefunden haben, sehr verschieden, führen zwar auch Contracturen und Ankylosen von Fingern herbei, pflegen aber im Allgemeinen nicht so schlimmer Art zu sein, wie die durch Verbrennung entstandenen Narben. Wenn derartige Narben in der Hohlhand mit neuralgischen Schmerzen verbunden sind, die auf Verwachsungen mit Zweigen des Medianus oder Ulnaris zurückgeführt werden können, so sind die Narben zu excidiren, um die Heilung in günstigerer Weise zu erreichen. — Handelt es sich um die quere Trennung grösserer Nervenstämme, so kann, wenn die Trennungsflächen nicht durch die blosse Lagerung in genauem Contact sich befinden, zur Nervennaht mit Catgut unter antiseptischen Cautelen geschritten werden; dieselbe muss, nach vorheriger Anfrischung, auch dann in Anwendung kommen, wenn nach isolirter Uebernarbung der Trennungsflächen, bei aufgehobener Leitung, eine Paralyse im Bereiche des getrennten Nerven zurückgeblieben war.

Bei den Fracturen[6]) des Handgelenkes und der Hand kommen die der unteren Enden der Vorderarm-, der Carpal- und Metacarpalknochen in Betracht.

Unter den Brüchen am unteren Ende des Vorderarmes sind die des Gelenkendes des Radius die bei weitem häufigsten und wichtigsten, wogegen die Brüche am unteren Ende der Ulna sehr viel seltener vorkommen und nur bisweilen jene erstgenannten Brüche begleiten. Da nur der Radius mit der Hand sich in directer Articulation befindet, wird nur dieser bei dem so häufig auf die hyperextendirte Hand stattfindenden Fällen, indem sich die Gewalt auf den nächst höher gelegenen Knochen fortpflanzt, zunächst gebrochen und bleibt in der Mehrzahl der Fälle die Fractur auf diese Verletzung beschränkt, in seltenen Fällen nimmt daran auch das untere Ende der Ulna Theil. Diese indirecte Art der Entstehung der Radiusfractur ist, neben der ebenfalls beobachteten Entstehung durch eine forcirte Hyperextension der Hand, fast die einzige in Betracht kommende; directe Fracturen werden nur ausnahmsweise an dieser Stelle angetroffen. Während früher die Fracturen der unteren Epiphyse des Radius in sehr vielen Fällen als Luxationen des Carpus im Handgelenk diagnosticirt wurden,

ist man in Folge einer besseren durch Colles (Dublin, 1814) angebahnten Erkenntniss dahin gekommen, wahrzunehmen, dass die wirklichen Luxationen zu den allerseltensten Verletzungen, die Fracturen (in England und Amerika allgemein als Colles' Fractur bezeichnet) dagegen zu den häufigsten Knochenbrüchen der Oberextremitäten gehören. Sehr bestimmt lässt sich ferner nachweisen, dass Kinder von dieser Fractur fast gar nicht betroffen werden, indem bei ihnen nach derselben Gewalteinwirkung, dem Fallen auf die vorgestreckte Hand, seltener auf den Handrücken, eine Fractur beider Vorderarmknochen entsteht; dagegen sind zu den genannten Brüchen ältere Leute, vermöge der bei ihnen, namentlich an den Epiphysen der Röhrenknochen, sich besonders geltend machenden Rarefaction der Knochensubstanz, ganz besonders prädisponirt und aus dieser Beschaffenheit der Knochen erklärt es sich auch, dass die Fractur an dem voluminösen Gelenkende des Knochens und nicht höher oben, wo der Radius viel schlanker ist, stattfindet und dass es ferner nicht selten zu einer Einkeilung des oberen Fragmentes in das untere, sowie in anderen Fällen zu einer totalen Zertrümmerung des unteren Fragmentes kommt. Wir haben damit schon zwei bei diesen Brüchen vorkommende Formen angedeutet, nämlich das in Folge eines Querbruches an einer ziemlich bestimmten Stelle, nämlich da, wo die compacte Substanz der Diaphyse endigt, also nahe ($1^1/_2$—2 Cm.) über der Gelenkfläche, mögliche Eindringen des oberen Fragmentes in die weitmaschige untere Epiphyse, ohne dass diese eine weitere Verletzung erfährt, und andererseits die nach einem ähnlichen Querbruch stattfindende Zersprengung der unteren Epiphyse in eine unbestimmte Anzahl von Bruchstücken, wobei also das Handgelenk mitbetheiligt und bisweilen auch eine geringe Einkeilung des oberen Fragmentes in die auseinander gesprengten unteren vorhanden ist. Es kommen ausserdem einfache, ziemlich genau die vorher angegebene Stelle einnehmende Querbrüche, sehr viel seltener Schrägbrüche und bei jugendlichen Individuen, wenn auch sehr selten, wirkliche traumatische Epiphysensprengungen vor. Diese, wie man sieht, durchaus nicht nach dem gleichen Typus, sondern in ziemlicher Verschiedenheit erfolgenden Fracturen sind in der Mehrzahl der Fälle mit Dislocationen verbunden, die so charakteristisch sind, dass man schon aus dem blossen Anblick der deformirten Hand die Diagnose stellen kann, und die sich bei mangelhafter Behandlung so wenig verwischen, dass man noch nach vielen Jahren die stattgehabte Fractur deutlich erkennt. Diese Dislocation besteht in den Fällen, wo, wie gewöhnlich, das untere Ende der Ulna unverletzt geblieben ist, darin, dass die Hand in eine starke Adductions-(Radialflexions-)Stellung geräth, indem der Vorderarm, in Folge der Uebereinanderschiebung oder Einkeilung der Fragmente, an seinem Radialrande erheblich verkürzt ist, und in Folge dessen das untere Ende der Ulna am Ulnarrande des Vorderarmes stark hervorsteht. Damit pflegt noch eine andere Dislocation des unteren oder der unteren Fragmente verbunden zu sein, die man am besten wahrnehmen kann, wenn man das Profil des Vorderarmes an dessen Radialrande betrachtet. Die Configuration desselben lässt sich am besten (nach Velpeau) mit der einer silbernen (französischen) von der Seite betrachteten Gabel, deren Rücken nach oben steht, vergleichen, wobei der Zinkentheil der Gabel der Hand, ihre stärkste Wölbung dem unteren Fragment und ihr Stiel dem Vorderarme entspricht. Obgleich die erwähnten Dislocationen recht häufig beobachtet werden, giebt es doch auch Fälle, in denen jede Art von Dislocation fehlt und auch Crepitation (die auch bei den Fracturen mit Einkeilung fehlt) nicht wahrgenommen wird; es kann hier dann die Diagnose sehr zweifelhaft sein und man kann glauben, es mit einer starken Distorsion des Handgelenkes zu thun zu haben; ebenso wird die gleichzeitige kleine Fractur des Proc. styloid. ulnae häufig nicht erkannt. Auf

die Behandlung hat übrigens ein nicht gelöster Zweifel keinen Einfluss, da in dem einen wie in dem anderen Falle die Anlegung eines Gypsverbandes das zweckmässigste Verfahren ist. — Die Therapie dieser Fracturen ist zunächst mit der Beseitigung der vorhandenen Dislocation zu eröffnen; in der Regel gelingt Dies durch käftigen Zug an der Hand, unterstützt durch einen coaptirenden Fingerdruck an der Bruchstelle; förderlich kann es auch, namentlich in nicht mehr ganz frischen Fällen, sein, behufs Trennung schon vorhandener abnormer Verbindungen, zunächst andere Bewegungen mit der Hand, wie Dorsalflexion und Pronation, auszuführen. Alle die Schwierigkeiten, die man in früheren Zeiten bei Anwendung von Schienenverbänden zu überwinden hatte (am häufigsten wurden Schienen gebraucht, welche eine der Dislocation der Hand entgegengesetzte winkelige Knickung, also eine Abductions- oder Ulnarflexionsstellung zeigten), indem bei der nicht zu vermeidenden baldigen Lockerung der Bindentouren die Heilung, trotz aller Bemühungen, meistens nicht fehlerlos stattfand, fallen heutzutage weg, wenn man, nachdem die Hand und die Vorderarmknochen durch die Reposition in die ganz normale Stellung zurückgeführt worden waren, sofort einen Gypsverband anlegt und denselben, wenn zur Zeit seiner Anlegung bereits eine erhebliche Anschwellung vorhanden war, bald erneuert, weil sonst bei Abnahme der Geschwulst und relativ zu weit gewordenem Verbande leicht wieder eine Dislocation eintritt. Wenn man nun ausserdem durch zeitig vorgenommene und fleissig fortgesetzte passive Durchbiegungen der Fingergelenke verhütet, dass eine Versteifung derselben eintritt und dieselbe Sorge auch mit der fortschreitenden Heilung dem Handgelenke selbst zuwendet, so kann man bei in dieser Weise behandelten Fällen fast mit absoluter Sicherheit eine Heilung der Fractur ohne jede Deformität und Functionsstörung erwarten. Ist dagegen bereits eine feste Vereinigung durch Callus in der Dislocationsstellung der Hand eingetreten, so lässt sich, wegen der Festigkeit der Verbindungen, diese niemals mehr beseitigen und die einzige Aufgabe der Therapie besteht dann darin, die Gebrauchsfähigkeit der Hand durch Beweglichmachung der in der Regel vollkommen versteiften Gelenke zu verbessern.

Die Brüche am unteren Ende der Ulna beschränken sich fast ausschliesslich auf eine Fractur des Proc. styloid., einen durch die Insertion des Lig. laterale veranlassten Rissbruch, der in Verbindung mit der eben erwähnten Radiusfractur vorkommt und bei der Behandlung derselben in der Regel nur eine geringe Beachtung erfährt.

Isolirte Brüche der Carpalknochen gehören, abgesehen von den Zerschmetterungen und Zertrümmerungen, wie sie durch Schuss und ähnliche Verletzungen herbeigeführt werden, zu den grössten Seltenheiten. Da eine genaue Diagnose während des Lebens in der Regel nicht möglich ist, bieten sie nur ein geringes praktisches Interesse dar.

Die isolirten Fracturen der Metacarpalknochen sind ebenfalls selten, kommen nur bei Erwachsenen vor und können in Folge directer oder indirecter Gewalteinwirkungen entstehen. Bei der letztgenannten Entstehungsweise, beim Fall auf die geschlossene Faust, ist der dritte Metacarpalknochen, als der am meisten prominente, vorzugsweise exponirt. Die Fracturen, die fast immer an den Diaphysen der Knochen, und zwar in verschiedenen Richtungen vorkommen, können ohne und mit Dislocationen verbunden sein; von letzteren ist die gewöhnlichste ein winkeliger Vorsprung nach der Dorsalseite. Die Behandlung besteht in einfacher Immobilisirung durch Gypsverband, mit und ohne Handbrett, oder, wenn eine vorhandene Dislocation sich etwa vollständiger und leichter bei gewölbtem Handrücken ausgleicht, kann man auch dem Patienten einen Ballen Charpie, einen Gummiball in die Hohlhand geben und dieselbe darauf festbandagiren.

Die Heilung eines einfachen Knochenbruches erfolgt in 25—30 Tagen. Complicirte Brüche können eine theilweise Resection von scharfen Knochenkanten und Ecken, welche die benachbarten Weichtheile irritiren, erfordern.

Die traumatischen Luxationen[6]), welche uns hier beschäftigen, können das untere Radio-Ulnar-, das Radio-Carpal-, die Intercarpal- und Carpo-Metacarpal-Gelenke betreffen und gehören alle zusammen zu den selten, zum Theil sehr selten vorkommenden Verletzungen.

Die Luxation des unteren Radio-Ulnargelenkes ist sehr selten; es kommt dabei vorzugsweise eine Verrenkung der Ulna nach der Dorsal- und nach der Volarseite vor, durch forcirte Pronation in dem einen, durch forcirte Supination in dem anderen Falle entstanden; manchmal war die Luxation mit Fractur des Radius combinirt, auch ist das Hervorstehen des luxirten Ulnarendes durch eine vorhandene Wunde beobachtet, durch Fall auf die Hand entstanden. TILLMANNS[7]) hat 48 dieser Luxationen gesammelt, nämlich 16 nach der Volarseite (darunter 4 complicirte), 18 nach der Dorsalseite (8 complicirte), 9 nach innen (8 complicirte), 5 ohne nähere Angabe. Die Diagnose der einfachen Luxation unterliegt keinen Schwierigkeiten, ebensowenig die Reposition, die bei starker Radialflexion der Hand durch directen Druck von der der Luxation entgegengesetzten Seite her ausgeführt wird. Bei den mit einer Wunde complicirten Fällen, die, namentlich bei gleichzeitiger Radiusfractur, an sich schon eine ungünstigere Prognose geben (unter TILLMANNS' Fällen waren 3 mit tödtlichem Ausgange), kann schon die Reposition trotz Erweiterung der Wunde auf Schwierigkeiten stossen und bisweilen die Resection des unteren Ulnarendes nöthig machen. Von GOYRAND (1860) wird ferner eine Verrenkung der Cartilago triangularis nach der Volarseite des unteren Endes der Ulna als eine bei jungen Kindern, die gewaltsam an der Hand gezerrt wurden, sehr häufige Verletzung angenommen, indessen scheint dieselbe sonst wenig beobachtet zu sein.

Die Luxationen im Radio-Carpalgelenk, bis vor 50 Jahren für sehr häufige Verletzungen gehalten, da man sie, wie schon erwähnt, bei nicht hinreichend genauer Untersuchung mit den Fracturen am unteren Ende des Radius verwechselte, gehören in Wirklichkeit zu den allerseltensten. Von den allein nach der Dorsal- und Volarseite vorkommenden Luxationen des Carpus hatte MALGAIGNE bis 1855 nur 8 Fälle (darunter 5 complicirte) der erstgenannten und nur 6 der zweitgenannten Art, davon mindestens 3 mit Fractur des Proc. styloid. radii verbunden, zusammenbringen können, darunter einige immerhin noch zweifelhafte Fälle; TILLMANNS' Zusammenstellungen (1874) umfassen im Ganzen 24 Fälle, darunter 13 nach der Dorsalseite (8 ohne jede Fractur, einmal Hautperforation), 11 nach der Dorsalseite, darunter 6 einfache, 1 mit Perforation der Haut, 3 mit Absprengung des Proc. styloid. radii. Die Luxation des Carpus nach der Volarseite entsteht durch einen Fall auf die Hand oder eine forcirte Dorsalflexion derselben; für die Luxationen nach der Volarseite, bei denen der Mechanismus der Entstehung viel weniger sicher beobachtet ist, kommt vielleicht ein Fall auf die gebeugte Hand oder eine forcirte Volarflexion der Hand in Frage. Die Reposition bei allen diesen Luxationen, wenn sie einfache sind, wird wenig Schwierigkeiten machen; ein Zug an der Hand, je nach Umständen unterstützt durch directen Fingerdruck gegen den luxirten Carpus, wird leicht zum Ziele führen. Bei der Nachbehandlung würde die Anwendung eines Gypsverbandes um so mehr dann indicirt sein, wenn gleichzeitig noch eine Fractur zugegen war.

Luxationen der Carpalknochen untereinander sind noch seltener; von vollständigen Luxationen der zweiten Carpalreihe kennt TILLMANNS nur einen Fall (MAISONNEUVE), wo diese auf die Dorsalseite der ersten luxirt

war. Verrenkungen einzelner Carpalknochen entstehen meistens durch Einwirkung directer Gewalt und pflegen mit Risswunden verbunden zu sein; TILLMANNS fand Luxationen des Os naviculare 2, lunatum 3, multangulum majus 3, capitatum 2.

Die Luxationen der Metacarpalknochen in den Carpo-Metacarpalgelenken, ebenfalls recht selten, erfolgen meistens auf die Dorsalseite des Carpus, können vollständig und unvollständig sein, an einem oder mehreren Metacarpalknochen gleichzeitig vorkommen und lassen sich ohne grosse Schwierigkeit durch Zug an den betreffenden Fingern, combinirt mit einem Drucke auf die Basis der luxirten Metacarpalknochen, reponiren.

C. Erkrankungen. Unter den am Handgelenk und der Hand zu beobachtenden Erkrankungen kommen zunächst die entzündlichen Processse, welche die verschiedenen Gebilde der Hand betreffen, ferner die pathologischen Luxationen, Contracturen, Verkrümmungen u. s. w., endlich die Neubildungen in Betracht.

a) Entzündungen finden sich an der Hand, welche äusseren Schädlichkeiten so sehr ausgesetzt ist, in Folge dessen sehr häufig, können die Haut, das Bindegewebe, die Sehnenscheiden und Schleimbeutel, Periost und Knochen, sowie die Gelenke betreffen und sind aus verschiedenen Gründen von grosser Wichtigkeit. Es kommt nämlich bei ihnen sehr schnell und leicht ein Uebergreifen der Entzündung von dem einen Gewebe auf das andere zu Stande; es findet sich bei ihnen eine ausserordentliche Schmerzhaftigkeit, theils weil die betreffenden Gebilde sehr nervenreich sind, theils weil die Entzündungsproducte oft unter den sehr wenig nachgiebigen fibrösen Gebilden eingeklemmt sind und daher einen um so stärkeren Druck auf die Nerven ausüben; es kann ferner, namentlich in der Tiefe, in den grossen Sehnenscheiden der Beugemuskeln eine Verbreitung der Entzündung nach Gegenden, die von dem ursprünglichen Ausgangspunkte derselben relativ entfernt sind, z. B. von der Hohlhand nach dem Vorderarm stattfinden, es bleiben endlich, selbst nach Ueberwindung der durch septische Infection drohenden Lebensgefahr, in Folge des Eintretens von abnormen Verwachsungen, des Verlorengehens von Sehnen- und Knochenportionen sehr häufig unheilbare, mit beträchtlichster Functionsstörung verbundene Verkrüppelungen der Hand zurück.

Unter den Entzündungen übergehen wir die, welche die Haut betreffen, wie die Erytheme, Erysipele, die Furunkel und Carbunkel, namentlich die geraden am Handrücken häufig beobachteten Milzbrand-Carbunkel, ferner die Entzündungen, welche auf Infectionen mit Fäulniss- (Leichen-), Rotz-, Insecten-, Scorpion-, Schlangengift u. s. w. folgen, indem wir auf die bezüglichen Abschnitte verweisen, und wollen blos den Phlegmonen, die überaus häufig an der Hand vorkommen und die übelsten Folgen nach sich ziehen können, einige kurze Betrachtungen widmen. Dieselben finden sich viel häufiger an der Volar- als an der Dorsalseite und ist ihre Entstehung daselbst, ausser durch Verwundung irgend welcher Art, namentlich solchen mechanischen Insulten zuzuschreiben, welche die Hohlhand, sei es deren Mitte, sei es der Daumen- oder Kleinfingerballen, beim angestrengten oder ungewohnten Gebrauche eines Werkzeuges, z. B. eines Hammers, erfährt, und die gewöhnlich von den Handwerkern als »Verbällen« bezeichnet wird. Es kann sich dabei um eine oberflächlich, unmittelbar unter der schwieligen Haut sitzende, oder eine tiefgelegene, subaponeurotische Phlegmone handeln. Die Schmerzhaftigkeit schon beim Beginn der Entzündung ist sehr beträchtlich, raubt den Schlaf, verbindet sich mit starker Schwellung der ganzen Hand (am Handrücken ist ein beträchtliches Oedem vorhanden), auch die Hohlhand wölbt sich hervor, die Lymphgefässe des Armes werden in Mit-

leidenschaft gezogen, Fieber ist zugegen, die frühzeitig auftretende Eiterung zeigt aber wegen der schwieligen Beschaffenheit der Haut oder, bei tiefsitzender Phlegmone, wegen der Spannung der Aponeurosis palmaris nur undeutlich Fluctuationsgefühl, bis dann bei spontanem Durchbruch (nachdem gewöhnlich die Epidermis durch den Eiter blasenförmig emporgehoben worden war, bei subaponeurotischen Eiterungen gewöhnlich in den Fingerinterstitien) oder bei künstlicher Eröffnung mit der Verminderung der Spannung eine grosse Erleichterung für den Patienten eintritt. Bei der Behandlung dieser Entzündungen, namentlich wenn sie sich noch in den Anfangsstadien befinden, kann durch nichts so schnell eine Rückbildung angebahnt werden, als durch die verticale Suspension des Armes nach v. Volkmann, indem der an der Schulter gut unterstützte Arm auf einer Schiene aus Holz oder Pappe mit seiner Volar- oder Dorsalseite befestigt und mittels eines Strickes an einem Galgen über dem Bett aufgehängt wird. Bei der Anwendung dieses Verfahrens schwindet das Stauungsödem überraschend schnell, die Schmerzen nehmen ab und es ist dann um so leichter zu constatiren, ob bereits Eiter gebildet ist oder nicht. Ist Dies schon der Fall, so darf man niemals durch eine längere Zeit fortgesetzte Anwendung von warmen Umschlägen (Kataplasmen) die künstliche Eröffnung des Eiterherdes mit dem Messer verzögern, weil dadurch nur zu leicht, namentlich bei den subaponeurotischen Phlegmonen, eine gefährliche Weiterverbreitung des Eiters, z. B. auf die Sehnenscheiden, begünstigt wird. Hat die Eröffnung der Eiterung, die in der Hohlhand natürlich mit den nöthigen Cautelen und, abweichend von der bei den Incisionen an den Extremitäten fast immer zu befolgenden Regel, gewöhnlich nicht in der Längsrichtung, sondern den grossen Hautfalten der Hohlhand entsprechend vorzunehmen ist, stattgefunden, so sind warme, täglich mehrmals wiederholte, mit alkalischen Zusätzen versehene Localbäder von 20—30 Minuten Dauer entschieden nützlich und empfehlenswerth. In ihnen werden am besten auch, zur Verhütung eines Steifwerdens der Finger, Durchbiegungen und Bewegungen derselben passiv und activ vorgenommen.

Die Entzündung der Sehnenscheiden an der Hand kann eine acute und eine chronische sein; bei beiden kann es sich um wesentlich von einander verschiedene Arten handeln. Unter den acuten Entzündungen kommt namentlich die im unteren Viertel des Vorderarmes, auf der Radialseite desselben, an den Sehnen des Abductor pollicis longus und Extensor pollicis brevis beobachtete, mit crepitirenden Geräuschen (Lederknarren) beim Hin- und Hergleiten der Sehnen verbundene Entzündung in Betracht, die, mit der aufgelegten Hand an dem genannten Symptom leicht kenntlich, gewöhnlich die Folge einer ungewohnten Arbeit ist, bei welcher der Daumen besonders angestrengt wurde. Ruhe und fliegende Vesicatore beseitigen sehr bald die beim Gebrauche der Hand vorhandene Schmerzhaftigkeit, welche der gewöhnliche Begleiter dieser Entzündung ist. Die andere, weit bedenklichere acute Sehnenscheidenentzündung, die gewöhnlich mit Eiterung verbunden ist, findet sich vorzugsweise an den Beugesehnen, namentlich in der grossen, dieselben umgebenden, unter dem Lig. carpi volare proprium gelegenen Synovialscheide und ist meistens die Folge einer Fortpflanzung der Entzündung von einer tiefen Phlegmone der Hohlhand oder von einer Fingersehnenscheide aus (vergl. Finger). Diese Entzündung ist deswegen besonders gefährlich, weil die Eiterung leicht und schnell sich weiter verbreitet, unter dem gedachten Ligament fort nicht nur den am Vorderarme gelegenen Theil der Synovialscheide erfüllt, sondern dieselbe häufig auch durchbricht und sich in das intermusculäre Bindegewebe des Vorderarmes ergiesst, so dass dadurch Abscesse von enormer Ausdehnung entstehen können, während andererseits die Eiterung sehr leicht Anlass zum Nekrotisiren der

Sehnen giebt und auch selbst eine eiterige Entzündung des Handgelenkes verursachen kann. Unter sehr lebhaften Schmerzen, Fieber u. s. w. schwillt die Hand an, und zwar nicht nur deren Beugeseite, auf welcher die Eiterung sich befindet, sondern auch (ödematös) der Handrücken, die Anschwellung setzt sich auch auf den unteren Theil des Vorderarmes fort; es kommt zum spontanen Durchbruch des Eiters, der, bei mangelhafter Entleerung durch enge Fistelöffnungen, häufig eine putride Zersetzung erleidet; Erysipele, Pyämie können sich hinzugesellen und das Leben in hohem Grade gefährden. Aber auch wenn dieses erhalten bleibt, kann durch das nekrotische Verlorengehen einiger Sehnen die Hand in ihrer Brauchbarkeit grosse Einbusse erleiden. Das wirksamste Mittel, welches den genannten üblen Ausgängen mit einiger Aussicht auf Erfolg entgegenzutreten im Stande ist, ist das frühzeitige und ausgiebige Eröffnen der Eiterungen, die Anlegung von Gegenöffnungen, die Einführung von Drains, die mit der an sich schon sehr nützlichen verticalen Suspension des Vorderarmes zu verbindende antiseptische Irrigation (vergl. Finger). Sind einzelne Sehnen nekrotisch geworden, so sind sie natürlich nicht zu erhalten; ehe jedoch ihre sehr langsam von statten gehende Exfoliation erfolgt, ist es rathsam, die Hauptmasse derselben, die zu einem fremden Körper geworden ist, durch einen Scheerenschnitt zu entfernen. — Die chronische Sehnenscheidenentzündung oder der Hydrops der Sehnenscheiden hat ihren Lieblingssitz ebenfalls in der grossen, die Beugesehnen umgebenden Synovialscheide und verbreitet sich der dabei vorhandene seröse Erguss, ebenso wie bei der acuten Entzündung der Eiter, nach dem Vorderarm hin, so dass wir eine fluctuirende Anschwellung der Volarseite des Vorderarmes und der Handfläche vor uns haben, die durch das unnachgiebige Lig. carpi volare proprium in ihrer Mitte eine Einschnürung erfährt. Bisweilen finden sich, ausser der serösen Flüssigkeit und den mit derselben vermischten Fibrinflocken, auf der Innenwand der Synovialscheide aufsitzende dendritische Vegetationen, oder freie, gallert- und knorpelartige Sehnenscheidenkörper (Reiskörper, Corpora oryzoidea), deren Anwesenheit in der fluctuirenden, durch abwechselnden Druck bald ober-, bald unterhalb des einschnürenden Ligamentes mehr vorspringenden Geschwulst sich durch schwache Reibungsgeräusche verräth. Was die Behandlung des Hydrops der Sehnenscheiden anlangt, so ist es wichtig, festzustellen, ob corpusculäre Elemente gleichzeitig zugegen sind oder nicht. Sind solche nicht vorhanden, so ist die Resorption möglich, und sind die entsprechenden Mittel, wie: Bestreichen der Haut mit Jodtinctur, Anwendung von Compression, von fliegenden Vesicatoren, selbst Punction mit nachfolgender Injection von Jodlösung indicirt; sind dagegen Sehnenscheidenkörper, zusammen mit der hydropischen Flüssigkeit, vorhanden, so kann nur durch breite Eröffnung des Sackes und vollständige Entleerung desselben eine Heilung herbeigeführt werden. Man verfährt dabei am besten (nach v. Volkmann) so, dass, unter antiseptischen Cautelen, sowohl in der Hohlhand wie am Vorderarm ein Einschnitt von je 2—3 Cm. Länge gemacht wird, durch den die freien Körper mit der Flüssigkeit entleert werden. Die an den Wandungen etwa festsitzenden können darauf mittels eines dicken Gummidrainrohres, das, durch die ganze Länge der Höhle hindurchgeführt, an seinen freien Enden gefasst und hin- und hergezogen wird, unter starker Spannung der Sackwandungen losgerissen werden. Nach Einlegung kurzer Drainstückchen in die beiden Schnittwunden wird ein antiseptischer Verband applicirt, unter dem bei dünner, seröser Eiterung die Heilung ohne Functionsstörung innerhalb kurzer Zeit erfolgt.

Entzündungen des Periosts und der Knochen am Handgelenk und der Mittelhand kommen ebenfalls acut und chronisch vor. Die acute Periostitis und Osteomyelitis führt namentlich an den Metacarpalknochen

leicht zur Nekrose, die sonst weiter keine Eigenthümlichkeiten hat. Entzündungen der Carpalknochen sind kaum ohne Mitbetheiligung ihrer Gelenke zu denken. Das untere Ende des Radius gehört ferner zu denjenigen Epiphysen, in welchen Knochenabscesse sehr selten, etwas häufiger centrale Sequester beobachtet werden. Die Behandlung dieser Zustände ist dieselbe wie an anderen Stellen des Körpers. — Die unter dem Namen der Spina ventosa in der älteren Chirurgie bekannte chronische Osteomyelitis befällt, ebenso wie die Fingerphalangen, auch die Metacarpalknochen scrofulöser Kinder, höhlt durch die sich im Innern des Knochens entwickelnden tuberkulösen Granulationen denselben aus, während aussen auf der Oberfläche des Knochens Neubildungen entstehen, die eine Umfangsvermehrung desselben hervorrufen und ihn wie aufgebläht erscheinen lassen. Die Behandlung dieser Zustände muss eine wesentlich exspectative, vorzugsweise auf Verbesserung der Constitution gerichtete sein; die dabei gestatteten örtlichen Eingriffe beschränken sich auf Beseitigung wuchernder Granulationen durch Compression, Aetzen oder Auskratzen mit dem scharfen Löffel, auf Ausziehung von Sequestern u. s. w. Dabei kommt, wenn auch sehr langsam, die Ausheilung der vorhandenen Knochenfisteln mit der möglichst geringsten Entstellung und Functionsstörung zu Stande, wogegen alle bedeutenderen operativen Eingriffe, namentlich die Resection oder Exstirpation der Knochen, zu verwerfen sind, weil dadurch, trotz der scheinbaren momentanen totalen Entfernung des Krankheitsherdes, die Heilung bei der vorhandenen Dyskrasie dennoch ausbleibt.

Die entzündlichen Erkrankungen der Gelenke (also des Radiocarpal-, der Intercarpal-, der Carpo-Metacarpal-Gelenke) kommen an der Hand wie an dem analog gebauten Fusse vor. Acute Synovialhautentzündungen befallen das Handgelenk in ähnlicher Weise und unter ähnlichen Umständen wie die meisten übrigen Gelenke des Körpers; dieselben sind also traumatischen, rheumatischen, pyämischen u. s. w. Ursprunges und erfordern dieselbe Behandlung wie bei jenen. Bei Eiterung in der Gelenkhöhle findet deren Durchbruch am ehesten auf der Volarseite in die grosse Synovialscheide der Beugesehnen mit Weiterverbreitung des Eiters auf- und abwärts statt; andererseits werden dabei die Knorpelüberzüge zerstört, es treten Caries und deren Folgezustände ein. Bei den übrigen Carpalgelenken kommt eine reine Synovialhautentzündung, wenn sie auch vorhanden wäre, kaum in Betracht, weil sehr bald ein Uebergreifen der Entzündung auf die Knochensubstanz stattfindet und danach das Krankheitsbild eine wesentliche Veränderung erfährt. — Die chronische Synovialhautentzündung des Handgelenkes, der sogenannte Hydrops desselben, ist eine verhältnissmässig seltene, im Uebrigen keine Eigenthümlichkeiten darbietende Erkrankung.

Eine sehr häufige Erscheinung ist in allen Gelenken, an deren Bildung Carpalknochen Theil nehmen, die fungöse Gelenkentzündung. Dieselbe kann ihren ersten Ausgang sowohl von der Synovialhaut, welche sich von Tuberkeln durchsetzt findet, als von den Knochen, namentlich den Carpalknochen, nehmen und erstreckt sich meistens sehr bald über das ganze Gebiet des Carpus und die Basis des Metacarpus. Die Hand zeigt dann in dieser ganzen Gegend eine die Sehnen emporhebende, weiche, elastische Anschwellung; bald bilden sich Durchbrüche des im Innern der Höhlungen angesammelten Eiters oder der Jauche, die theils in periarticulären Abscessen sich ansammeln, theils direct nach aussen sich einen Weg bahnen; die Sonde stösst hier und da auf rauhe Knochenflächen, schwammige Granulationen und morsche Knochensubstanz; es können im weiteren Verlaufe, bei fortschreitender cariöser Zerstörung der Knochen, Erweichung und Durchbohrung der Ligamente, auch Subluxationen der Gelenkenden mit fehlerhafter Stellung der Hand eintreten; die Hand verliert

ihren Halt und kann ohne Unterstützung nicht mehr von dem Vorderarme getragen werden. Der Verlauf und die Prognose bei diesen Erkrankungen sind namentlich davon abhängig, welchen Umfang dieselben gewonnen haben, wie der Zustand des Allgemeinbefindens ist, ob ähnliche Affectionen sich an anderen Körpertheilen finden, ob nachweisbare Lungentuberkulose vorhanden ist, vor Allem aber, ob es sich um Kinder oder Erwachsene handelt. Bei ersteren ist die Prognose viel günstiger, weil man bei ihnen meistens auf eine, wenn auch erst in Jahren erfolgende Ausheilung des Processes, nach Ausstossung von mehr oder minder beträchtlichen Knochenportionen rechnen darf; bei Erwachsenen dagegen sind diese Aussichten nicht vorhanden, und da es sich gewöhnlich hier um tuberkulöse Individuen handelt, so ist bei ihnen von der bei traumatischer Caries oft sehr günstige Resultate liefernden Handgelenksresection kein guter Verlauf zu erwarten, vielmehr indiciren diese Zustände bei Erwachsenen meistens die schleunige Ausführung der Amputation, durch welche alles Krankhafte mit einem Schlage entfernt wird und nach der die Heilung oft in allerkürzester Frist, sehr zum Vortheil der etwa gleichzeitig vorhandenen Lungenaffection, eintreten kann. — Aus dem Gesagten ergiebt sich denn auch die bei der fungösen Gelenkentzündung einzuschlagende Therapie, die bei Kindern eine durchaus exspectative sein muss, mit Immobilisirung der erkrankten Gelenktheile, aber Beweglicherhaltung der Fingergelenke; bei Erwachsenen jedoch eine radical operative, wenn die Erkrankung sich über die ganze Carpalgegend erstreckt und der dadurch bedingte Säfteverlust ein erheblicher ist. — In Betreff der späteren Brauchbarkeit der Hand sind auch bei den Heilungsfällen die Aussichten nicht immer besonders günstige, da die Heilung kaum anders als mit einer fibrösen oder knöchernen Ankylose erfolgen kann, die an sich allerdings den Gebrauch der Hand nicht so sehr stören würde, wenn nicht damit nur zu oft die in Folge von Eitersenkungen und Eiterdurchbrüchen entstandenen Verlöthungen oder theilweisen Nekrotisirungen der langen Fingersehnen verbunden wären, welche die Bewegungen der Finger, selbst wenn deren Gelenke nicht versteift sind, auf ein sehr geringes Mass zurückführen. In Folge dessen ist auch von einer Behandlung der Handgelenks-Ankylosen durch Zersprengung der vorhandenen Verwachsungen wenig Gutes zu erwarten, weil nicht in ihr, sondern in den abnormen Zuständen der Sehnen die Hauptursache der mangelhaften Gebrauchsfähigkeit des Gliedes zu suchen ist.

Die deformirende Gelenkentzündung (Arthritis deformans nodosa) kommt seltener am Handgelenk und den übrigen Carpalgelenken, als an den Metacarpal- und Phalangengelenken vor; es giebt aber Fälle, in denen alle Gelenke der Hand, mit Einschluss des unteren Radio-Ulnargelenkes, von der gleichen Affection befallen sind. Bekanntlich ist das weibliche Geschlecht, meistens in den klimakterischen Jahren, diesen Erkrankungen am meisten ausgesetzt. Der Carpus ist dabei in Folge der Verdickung und Ausdehnung der Synovialsäcke auf seiner Dorsalfläche ungewöhnlich convex, alle Gelenke der Hand und der Finger sind verdickt, rigid, nur unter Crepitationsgefühl beweglich. Die Therapie leistet bei diesen Zuständen ausserordentlich wenig; Thermalbäder, warme Douchen, Elektricität etc. führen bisweilen eine Erleichterung der vorhandenen Schmerzen herbei.

Die gichtische Gelenkentzündung (Arthritis urica) wählt (als Chiragra) bekanntlich die kleinen Gelenke der Hand zu einem ihrer Lieblingssitze. In allen Geweben, wie den Knorpeln, Knochen, der Synovialhaut, den fibrösen Gebilden, den Sehnen- und Sehnenscheiden, finden sich die kreideartigen Ablagerungen, die auch in der Umgebung der Gelenke grössere, bloss aus einem derartigen Brei bestehende Knoten (Tophi) bilden. Bei öfterem Befallenwerden von der Gicht erfahren die Knochen der Handwurzel

auch Veränderungen, die in einer Atrophie und Ankylosirung derselben bestehen. In Betreff der Therapie siehe Gicht.

b) Contracturen, Verkrümmungen, pathologische Luxationen, nervöse Affectionen an der Hand. In diesem Abschnitte fassen wir verschiedene, durch pathologische Zustände bedingte Formveränderungen und Functionsstörungen an der Hand zusammen.

Was die Narbencontracturen anlangt, so ist über dieselben bei den Verbrennungen im Obigen bereits das Erforderliche mitgetheilt. — Es kommen in der Hohlhand aber auch sehr exquisite, spontan entstandene Contracturen vor, nämlich diejenigen, die man früher auf eine Sehnenverkürzung (Boyer) oder eine Retraction der Palmar-Aponeurose (Dupuytren) zurückführte. Die Erscheinungen sind dabei folgende: Gewöhnlich bei Personen, die den grössten Theil des Tages ein Werkzeug handhaben, oder mit stark gekrümmten Fingern arbeiten, aber auch bei Personen, die nicht im Geringsten schwere Arbeiten verrichten, namentlich älteren Männern, tritt eine allmälig zunehmende Verkrümmung des 4. und 5. Fingers, seltener auch des 3. ein, die bis zum vollständigen Einschlagen eines oder mehrerer Finger in die Hand sich steigern kann. Sucht man diese Finger zu strecken, so findet man, dass Dies durch stark gespannte, sehnenartige, meistens bis zum 2. Fingergelenke zu verfolgende Stränge verhindert wird, die ihren Sitz theils im Panniculus adiposus, theils in der Haut selbst haben, wie sich aus den Einziehungen der letzteren an einzelnen Stellen, wenn die Stränge stark angespannt werden, erkennen lässt. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass die Palmar-Aponeurose als bei diesen Zuständen unbetheiligt angesehen werden muss, dass es sich vielmehr um subcutane narbige Schrumpfungen in Folge eines chronischen, mit Schwinden des Fettgewebes verbundenen Entzündungsprocesses handelt. Da diese Fingerverkrümmungen für alle auf Handarbeit angewiesenen Personen ausserordentlich störend sind, wenn nicht gar manche Arbeit unmöglich machen, aber auch allen anderen Personen, die nicht Handarbeiter sind, sehr lästig fallen, so hat man schon seit langer Zeit operative Verfahren zur Beseitigung dieser Deformität angewendet, unter welchen das von W. Busch empfohlene, unter Finger näher beschriebene, der Umschneidung und Ablösung dreieckiger Hautlappen, das wirksamste und, unter antiseptischen Cautelen ausgeführt, auch ganz ungefährliche Verfahren ist.

Pathologische Luxationen[8]), d. h. Verschiebungen der Gelenkflächen zu einander, die weder auf eine Gewalteinwirkung, noch auf eine voraufgegangene schwere Entzündung der Knochen und Gelenke zurückzuführen sind, finden sich am unteren Radio-Ulnar-, am Radio-Carpal- und an den Carpalgelenken, sind aber recht seltene Vorkommnisse. — Die pathologische Luxation der Ulna im unteren Radio-Ulnargelenk kommt lediglich nach der Dorsalseite des Vorderarmes zu Stande und ist mit einer abnormen Beweglichkeit in jenem Gelenke verbunden. Ein Hydrops des Handgelenkes, eine Fractur des Radius kann die Entstehung dieser Difformität begünstigen. — Im Radio-Carpalgelenk sind die Luxationen des Carpus bisher nur nach der Volarseite der Vorderarmknochen mehr oder weniger vollständig beobachtet worden, und zwar handelt es sich dabei um eine einfache Erschlaffung der Ligamente, eine Hydarthrose des Handgelenkes, eine Paralyse, eine Muskel- oder Narbencontractur. Madelung[9]) hat derartige Subluxationen der Hand nach der Volarseite in einer Reihe von Fällen beobachtet, zweimal auch an beiden Händen zugleich. Es treten dabei an der Streckseite des Vorderarmes die Gelenkenden stark hervor, am bedeutendsten die Ulna; ein grosser Theil der Gelenkfläche des Radius ist frei zu fühlen; nur in geringem Grade lassen sich die Handwurzelknochen aufwärts schieben; Zug an der Hand nebst Druck auf die Carpalknochen

von der Volarseite her führen eine theilweise Reposition herbei. Behindert ist vorzugsweise die active und passive Dorsalflexion, die Volarflexion ist eher vermehrt als vermindert; besonders bemerkenswerth ist eine Schmerzhaftigkeit des Gelenkes weniger bei Druck als bei Bewegungen. Da es durch keine Behandlungsweise gelingt, die ausgebildete Subluxation zu beseitigen, die Schmerzhaftigkeit des Handgelenkes allmälig auch von selbst aufhört und die behinderte Dorsalflexion die Arbeitsfähigkeit wenig beeinträchtigt, so ist von energischen Heilversuchen abzusehen und blos die Hand zu schonen, durch methodische Uebung der Arm zu kräftigen. — Die pathologischen Luxationen in den Carpalgelenken beschränken sich auf eine Subluxation der Gelenkverbindung des Os capitatum mit dem Os naviculare, lunatum, triquetrum der ersten Carpalreihe. Es findet sich dabei auf der Dorsalseite der Hand eine harte, abgerundete Geschwulst, die bei Volarflexion sich vermehrt, bei Dorsalflexion sich vermindert. Die Hand kann dabei in hohem Grade schwach sein, so dass sie nur bei einer fest an- oder umgelegten Unterstützung zu leichten Arbeiten benutzt werden kann. Auch hier würde eine örtlich roborirende Behandlung (kalte Douchen) neben angelegten passenden Schienen oder ähnlichen Dingen am Platze sein.

Zu den nervösen Affectionen rechnen wir die krampfhaften Zustände an der Hand, wie den Schreibe-, Clavierspielerkrampf u. s. w., wegen deren wir auf den Artikel Beschäftigungsneurosen (II, pag. 270) verweisen; ferner die Lähmungen oder lähmungsartigen Zustände, bei denen die progressive Muskelatrophie, die Lähmungen der Nn. medianus, ulnaris, radialis in Betracht kommen, durch welche alle die Hand mehr oder weniger beträchtliche Form- oder Stellungsveränderungen erleidet, auf die näher einzugehen hier nicht der Platz ist.

c) Neubildungen und Geschwülste an der Hand. Wir betrachten zuerst die an den Gefässen, Nerven, Sehnen und der Haut vorkommenden Neubildungen, um daran einige Worte über die eigentlichen Geschwülste zu knüpfen. — Aneurysmen, fast ausnahmslos traumatischen Ursprunges, sind beobachtet an den Artt. radialis und ulnaris über, an der Art. interossea am Handgelenk, ferner von den Verzweigungen derselben am Daumen- und Kleinfingerballen, in der Hohlhand, am Handrücken. Spaltung derselben mit doppelter Unterbindung ober- und unterhalb ist die denselben zukommende Behandlungsweise. — Das Aneurysma cirsoideum, d. h. die Erweiterung einer Anzahl von Arterien in Schlangenwindungen, das, ebenso wie an der übrigen Extremität, auch an der Hand vorkommen kann, erfordert die Ligatur der zuführenden Arterienstämme, oder wenn diese, wie in der Regel, nicht zum Ziele führt, oder wenn gar Blutungen aus einzelnen der Tumoren auftreten, die Amputation; dieselbe kommt auch bei der öfter auf ein Trauma zurückzuführenden Phlebarteriektasie in Betracht, welche sowohl die Arterien als die Venen betrifft, endlich auch bei denjenigen venösen erectilen oder cavernösen Tumoren, welche in sehr grosser Zahl vorhanden sind oder einen ungewöhnlich grossen Umfang erlangt haben, namentlich wenn sie in Folge von Insultation oder Ulceration zu Blutungen Anlass geben, während vereinzelte oder in geringer Zahl vorhandene cavernöse Geschwülste, ebenso wie an anderen Körpertheilen durch Exstirpation mit Erfolg zu entfernen sind.

Neurome sind im Ganzen mehr im Bereiche der Finger (vergl. diese) als an der übrigen Hand beobachtet.

Die Sehnen des Handrückens in der Gegend des Handgelenkes bilden den classischen Sitz für die Ganglien (auch »Ueberbeine« genannt), jene erbsen- bis kirschengrossen, elastischen Geschwülste, welche meistens einer Sehnenscheide der Strecksehnen, seltener einer Gelenkkapsel ansitzend und wahrscheinlich aus einer Ausstülpung der einen oder anderen entstanden,

durch Abschnürung zu selbständigen Geschwülsten geworden sind und kaum irgendwie die Functionen der Hand stören, aber als Schönheitsfehler lästig sind. Die Zertheilung durch auf die Haut gepinselte Jodtinctur oder einen Compressivverband gelingt höchstens in ganz frischen Fällen; bei älteren ist die oft ausgeführte subcutane Zersprengung des Sackes durch Druck oder Schlag nicht immer hinreichend, um vor Recidiven zu schützen. Am zweckmässigsten ist es, den gallertartigen Inhalt durch Punction mit einem feinen Tenotom zu entleeren und dabei gleichzeitig den Sack nach allen Richtungen subcutan zu discidiren. Verklebung der kleinen Wunde und ein angelegter leichter Druckverband führen zu baldiger und radicaler Heilung.

Von Neubildungen an der Haut kommen die vorzugsweise in der Hohlhand befindlichen Schwielen, ferner die über die ganze Hand zerstreuten Warzen, sehr selten Hauthörner in Betracht; selten ferner auch Lupus, häufiger Lepra, in Folge deren, unter der Form der Lepra mutilans, nicht nur ganze Knochen durch Nekrose, sondern auch Theile der Hand verloren gehen.

Unter den eigentlichen Geschwülsten der Mittelhand finden sich, von den Weichtheilen ausgehend, gelegentlich Cysten, Atherome, Fibrome, Lipome (in der Hohlhand), ferner an und in den Knochen sitzend Enchondrome (an den Metacarpalknochen), Osteome; bei ihnen allen ist die isolirte Exstirpation, bisweilen allerdings mit Fortnahme des Theiles (Knochens), in dem sie ihren Sitz haben, zulässig. Ausserdem finden sich an der Hand auch Sarkome, Melanome und Carcinome, die, theils von den Weichtheilen, theils von den Knochen entspringend oder beide gleichzeitig befallend, gewöhnlich nur mit Aufopferung eines ganzen Gliedtheiles, also in der Regel durch Exarticulation, beseitigt werden können, da ihre Exstirpation nicht möglich oder unzulässig ist.

D. Operationen an der Hand. Es handelt sich von den an derselben nach einem gewissen Typus auszuführenden Operationen um Arterienunterbindungen, Resectionen und Exstirpationen von Knochen, sowie um Amputationen und Exarticulationen ganzer Gliedtheile, die wir nacheinander zu betrachten haben.

Von Arterienligaturen kommen nur die Artt. radialis und ulnaris in Betracht. Die Unterbindung derselben dicht über dem Handgelenk wird folgendermassen ausgeführt:

Art. radialis. In der Mitte zwischen den Sehnen des ulnarwärts gelegenen M. flexor carpi radialis und des auf dem Radius liegenden M. supinator longus wird ein 2—$3^1/_2$ Cm. langer Schnitt durch die Haut und meistens zugleich durch das oberflächliche Blatt der Fascia antibrachii gemacht, worauf sofort die von einer sehr dünnen Vene jederseits begleitete Art. radialis freiliegt, die von den Venen isolirt wird. Bei der Operation dicht über dem Handgelenk bekommt man den höher oben an der Radialseite der Gefässe gelegenen dünnen Ramus anterior des N. radialis superficialis nicht zu Gesicht.

Art. ulnaris. In gleicher Höhe, wie für die Art. radialis, sucht man, bei starker Dorsalflexion der Hand, den äusserlich gewöhnlich an einer daneben befindlichen Furche erkennbaren sehnigen Radialrand des M. flexor carpi ulnaris auf (bei starkem Fettpolster findet man ihn, wenn man sich vom Radialrande des an der Wurzel des Kleinfingerballens gelegenen Os pisiforme eine Verticale aufwärts gezogen denkt) und macht zwischen diesem und dem M. flexor communis digitorum einen 3—4 Cm. langen Schnitt durch die Haut und das oberflächliche Fascienblatt, legt damit den erstgenannten Muskelrand frei, öffnet an demselben in der gleichen Richtung das tiefe

Fascienblatt und findet dann in einer dünnen Fettschicht, beiderseits von zwei Venen und auf der Ulnarseite von dem starken N. ulnaris volaris begleitet, die Art. ulnaris, die ausnahmsweise auch etwas unter dem Rande des Flexor carpi ulnaris verborgen sein kann, so dass man diesen ein wenig ulnarwärts verziehen muss.

Von anderen Unterbindungen an der Hand ist die Continuitätsligatur des Ramus dorsalis Art. radialis in der sogenannten Tabatière wegen der sogleich eintretenden Anastomosen ganz unnütz; der Arcus volaris sublimis wird nur in einer vorhandenen, nach Umständen erweiterten Wunde aufgesucht und doppelt unterbunden.

Resectionen und Exstirpationen im Handgelenke, an der Handwurzel und Mittelhand.

Die Resection des Handgelenkes, welche eine totale, d. h. alle das Gelenk bildenden Theile betreffen oder eine partielle sein kann, ist zuerst von Moreau dem Vater 1794 ausgeführt worden; im Ganzen sind die partiellen Resectionen namentlich an den Gelenkenden der Vorderarmknochen häufiger gemacht worden, als die totalen. Einen besonderen Aufschwung erhielt die Totalresection erst durch Jos. Lister[10]), der für dieselbe eine besonders zweckmässige Methode empfahl und eine Reihe von günstigen Erfolgen aufzuweisen hatte. Indicirt sind diese Resectionen bei complicirter Fractur oder Luxation, bei Schussverletzung, Caries, Nekrose und Knochengeschwülsten. Wir beschreiben zunächst die Totalresection des Handgelenkes nach B. v. Langenbeck's[11]) subperiostalem Verfahren mittels des Dorso-Radialschnittes, das nach dem Typus des Lister'schen ersonnen ist, mit der Modification von P. Vogt.[11]) Unter Anwendung der Esmarch'schen Blutleere, die das Operationsfeld jederzeit durchaus übersichtlich erhält, wird die Hand des Patienten auf einen neben das Lager gestellten kleinen Tisch gelegt, neben welchem der Operateur sitzt. Bei leichter Abduction der Hand wird hart am Ulnarrande des Os metacarpi indicis ein von der Mitte dieses Knochens beginnender, etwa 9 Cm. langer Schnitt aufwärts bis zur Dorsalfläche der Radiusepiphyse geführt. An der Radialseite der Strecksehne des Zeigefingers und ohne deren Scheide zu eröffnen, wird der Schnitt vertieft, trifft weiter hinauf den ulnaren Rand der Sehne des M. extensor carpi radialis brevis da, wo dieselbe sich an die Basis Ossis metacarpi III. inserirt, spaltet das Lig. carpi dorsale genau zwischen der Sehne des M. extensor pollicis longus und der Strecksehne des Zeigefingers und eröffnet das Radio-Carpalgelenk. Nach P. Vogt wird jetzt ein scharfer Meissel in den mit feinen Haken auseinandergezogenen Längenschnitt eingesetzt und nach der Radial- sowohl als Ulnarseite eine Absprengung der Dorsallamelle des Radius ausgeführt, an welcher sich die Strecksennen in ihren Scheiden in Verbindung mit dem Bandapparate und dem Periost der Dorsalseite des Radius, nebst der Insertion des M. supinator longus unversehrt befinden. In dem weit geöffneten Radio-Carpalgelenk kann nunmehr, bei starker Volarflexion der Hand, die Exstirpation der ersten Reihe der Carpalknochen (Os naviculare, lunatum, triquetrum), unter Zurücklassung des Os pisiforme, falls es nicht erkrankt ist, ausgeführt werden; demnächst folgt, mit Zurücklassung des Os multangulum majus, wenn diese möglich ist, und Schonung des über dasselbe verlaufenden Ramus dorsalis Art. radialis die Entfernung der Carpalknochen der zweiten Reihe (Os multangulum minus, capitatum, hamatum). Bei stark flectirter Hand werden nun die unteren Enden der Vorderarmknochen aus der Wunde hervorgedrängt, ihre Seitenbänder nebst dem Periost mit Meissel und Elevatorium abgetrennt und jene so weit, als sie erkrankt oder verletzt sind, abgesägt. Sollte es in einzelnen Fällen gestattet sein, sich auf die Exstirpation der Carpalknochen zu beschränken, oder in anderen

geboten, auch die Basen der Metacarpalknochen zu reseciren, so wird im ersten Falle der Dorsalschnitt weniger hoch hinaufgeführt, auch die Ablösung der Weichtheile an den Vorderarmknochen mehr eingeschränkt, im letzten Falle der Schnitt weiter abwärts verlängert.

Während bei den wegen Caries auszuführenden Handgelenksresectionen gewöhnlich, ausser den unteren Enden der Vorderarmknochen eine sehr ausgiebige Entfernung der erkrankten Carpalknochen und der Basen der Metacarpalknochen erforderlich ist, kann man bei Verletzungen, namentlich Schussverletzungen, sich auf die Entfernung der Vorderarmgelenkenden beschränken, jedoch muss es dabei als Regel gelten, wenn auch nur ein Vorderarmknochen zerschmettert ist, doch auch von dem anderen, unverletzten ein entsprechendes Stück mit zu reseciren, weil die Erfahrung lehrt, dass, wenn dies nicht geschieht, durch die Narbencontractur die Hand in eine Ab- oder Adductionsstellung geräth, welche ihren Gebrauch in hohem Grade erschwert. — Wenn man sich auf die Resection der Enden der Vorderarmknochen beschränken kann, ist es zweckmässiger, sich seitlicher Längsschnitte (Bilateralschnitt) zu bedienen. Es wird zunächst der Schnitt auf der Ulnarseite vom Proc. styloideus aufwärts in der erforderlichen Länge durch Haut und Periost geführt, indem man zwischen den Sehnen der Mm. extensor und flexor carpi ulnaris eindringt, das Periost allerseits, auf der Volarseite auch den M. pronator quadratus, sowie das Lig. interosseum ablöst, dann den Knochen mit der Stich- oder Kettensäge durchsägt und das mit der Knochenzange gefasste Knochenstück im Radio-Ulnargelenk exarticulirt. Durch einen analogen Schnitt an der Radialseite des Radius, der die schräg über letzteren verlaufenden, bei Dorsalflexion ulnarwärts zu verziehenden Mm. abductor pollicis longus und extensor pollicis brevis vermeidet, wird der Radius freigelegt und nun nach P. Vogt, wie vorher angegeben, auf der Dorsalseite des Radius verfahren, dann auch auf der Volarseite das Periost sammt den übrigen Weichtheilen so hoch als erforderlich abgelöst und nunmehr zur Absägung (mit Stich-, Kettensäge, Butcher's oder Szymanowski's Bogensäge mit beweglichem Blatte) geschritten, indem die dorsalen und volaren Weichtheile mittels durchgezogener Leinwand-, Leder-, Blechstreifen gegen Verletzung durch die Säge geschützt werden. Schliesslich muss noch an dem mit der Knochenzange gefassten Radiusstücke, bei stark ulnarflectirter Hand, am Proc. styloid. der M. supinator longus, sowie die Gelenkkapsel und das Seitenband abgetrennt werden. — Bei der Nachbehandlung mittels des antiseptischen Verbandes ist es sehr zweckmässig, Esmarch's Bügelschiene (bestehend in einer Volarhand- und einer Vorderarm-Dorsalschiene, die durch einen in weitem Bogen über dem Handrücken verlaufenden Eisendrahtbügel verbunden sind) zu gebrauchen; sie wird mit Gypsbinden befestigt, die Wunden bleiben für den antiseptischen Verband frei und der Arm kann in einer Schwebe gelagert oder schwebend aufgehängt werden. Für die weitere Nachbehandlung ist zur Vermeidung einer erheblichen Verkürzung auch die mit Hilfe einer Heftpflaster-Chirotheca auszuführende Gewichtsextension zu empfehlen, noch mehr aber auf die Beweglicherhaltung oder -machung der Finger Bedacht zu nehmen und (nach Lister's Vorgange) unmittelbar vor der Operation schon eine gehörige Durchbiegung der Finger zu bewirken, da, wenn die Beweglichkeit der Finger nicht wieder erlangt wird, der Erfolg der Operation als nahezu vereitelt angesehen werden muss. — Was nun die Resultate der Handgelenksresection anlangt, so kann einerseits ein bewegliches, unter Umständen sogar ein schlotterndes, falsches Gelenk, andererseits eine Ankylose erzielt werden; die Hauptsache aber bleibt immer, wie die Beweglichkeit der Finger erhalten ist und ob die Hand sich nicht in einer fehlerhaften, nach irgend einer Seite flectirten Stellung

befindet. Neben recht guten Erfolgen, bei denen die Operirten mit der Hand gut schreiben, nähen und andere Arbeiten verrichten konnten, auch eine gewisse Kraft in der Hand besassen, liegt eine nicht unerhebliche Reihe anderer vor, bei denen die Resultate der Operation entschieden ungünstige waren, indem die mit so vieler Mühe conservirte Hand nahezu oder ganz unbrauchbar, unter Umständen sogar den Patienten zur Last war. Es ist nicht zu leugnen, dass, abgesehen von der Art der Ausführung der Operation, hauptsächlich die aufmerksame und sorgfälige Nachbehandlung auf die Resultate von grösstem Einflusse ist.

Die folgende Statistik der Handgelenksresection lehrt nach CULBERTSON [13]) und GURLT [14]), mit welchem Erfolge partielle oder Totalresectionen wegen Verletzungen (excl. durch Schuss), Erkrankungen und Schussverletzungen ausgeführt wurden:

	Summa	Geheilt	Unbekannt	Gestorben = Procent
Wegen Verletzung (exclusive Schussverletzung):				
partielle	16	14	—	2 = 11,11
Wegen Erkrankung:				
partielle	56	43	4	8 = —
totale	35	31	2	2 = —
Ausdehnung unbekannt	2	1	1	— = —
Summa	93	75	7	10 = 11,76
Wegen Schussverletzung:				
partielle	98	86	—	12 = —
totale	25	17	—	8 = —
Ausdehnung unbekannt	3	2	1	— = —
Summa	126	105	1	20 = 16,00

Die Resectionen und Exstirpationen an den Mittelhandknochen können das obere und untere Gelenkende, die Diaphyse oder den ganzen Knochen betreffen und werden wegen Caries, Nekrose, complicirter Fractur oder Luxation, oder wegen Tumoren, die an und in denselben sitzen (namentlich Enchondromen) ausgeführt, sind aber im Ganzen seltene Operationen. Die hauptsächlichsten Cautelen bei den stets von der Dorsalseite auszuführenden Operationen müssen darin bestehen, die Sehnenscheiden der Strecksehnen nicht zu eröffnen und möglichst subperiostal zu operiren; die Technik ist übrigens dieselbe wie bei den gleichen Operationen an den Metatarsalknochen; vergl. Fussgelenk, Fuss (VIII, pag. 154).

Exarticulationen im Handgelenk und Amputationen der Mittelhand.

Diese Operationen, welche überall da indicirt sind, wo man bei Verletzungen oder Erkrankungen durch exspectative Behandlung oder durch conservative Operationen, zu denen die Gelenk- und Continuitätsresectionen zu rechnen sind, nicht zum Ziele kommt, werden begreiflicherweise nur im äussersten Nothfalle unternommen, weil sie immer mit beträchtlicher Verstümmelung verbunden sind.

Die Exarticulation im Handgelenk kann mittelst des Zirkel- oder Lappenschnittes ausgeführt werden. Beim Zirkelschnitt macht man, nachdem die beiden Procc. styloidei radii und ulnae genau durchgefühlt hat, etwa 4 Cm. darunter, um die in der Streckung befindliche Hand, bei nach oben gerichtetem Rücken derselben und stark emporgezogener Haut, einen dieselbe in zwei Zügen umkreisenden, blos die Haut trennenden

Zirkelschnitt, welcher der Gegend etwas über der Mitte der Metacarpalknochen entspricht. Darauf wird bei volarflectirter Hand und bei starker Zurückziehung der Haut des Handrückens, diese bis zum Gelenk hinauf gelöst, und man kann nun, nachdem mit einem bogenförmigen Schnitt die Strecksehnen getrennt worden, in das Handgelenk eindringen, indem man dabei die unteren Enden der Procc. styloidei und die nach oben convexe Configuration des Gelenkes beachtet und dasselbe exarticulirt. Nachdem dann noch das Convolut der Beugesehnen dicht an der Gelenkfläche durchschnitten worden, löst man auch nachträglich noch die Haut auf der Volarseite und hat damit eine zur Bedeckung der Gelenkfläche hinreichende Hautmanchette gebildet. Zu unterbinden sind: die Artt. radialis und ulnaris und ihre Dorsalzweige. — Beim Lappenschnitt bedient man sich, wenn man die Wahl hat, am besten eines grösseren Dorsallappens, dessen Haut eine gleichmässigere Beschaffenheit als die Palmarhaut besitzt und wegen ihrer Fettarmuth zu schneller Anheilung mehr geneigt ist als jene; dazu kommt ein kleiner Volarlappen. Der Hauptlappen, mag derselbe ein dorsaler oder volarer sein, muss 5—7 Cm. lang sein, von fast viereckiger Gestalt, mit abgerundeten Ecken, muss von den darunter gelegenen Gebilden abgelöst werden und legt sich an den auf der entgegengesetzten Seite gebildeten (dorsalen oder volaren) 1—$1^1/_2$ Cm. breiten Hautlappen an.

Amputationen in der Continuität der Mittelhandknochen, die wo möglich den Daumen und seinen Metacarpalknochen aus dem Spiele lassen, werden mit einer ähnlichen Technik wie die gleichen Operationen an den Metatarsalknochen ausgeführt; vergl. Fussgelenk, Fuss. An der Hand sind jedoch die für den Fuss nur selten gestatteten partiellen Amputationen, d. h. die Amputationen von zwei oder drei der äusseren Metacarpi und vollständige Erhaltung der anderen sammt ihren Fingern, zu empfehlen. Es wird dabei die benutzbare Haut in Gestalt von Zirkel- oder Lappenschnitten erhalten und die Durchsägung der Knochen mit einer schmalen Säge ausgeführt. — Exarticulationen des ganzen Metacarpus- oder der vier letzten Metacarpalknochen allein können wegen ähnlicher Indicationen (also namentlich wegen Verletzungen und Neubildungen) in Frage kommen, wie die Amputationen in der Continuität derselben, und sind auch in analoger Weise auszuführen wie diese. — Die Exarticulationen einzelner Metacarpalknochen dagegen mit gleichzeitiger Fortnahme des betreffenden Fingers, Operationen, die am besten mittels des Ovalärschnittes ausgeführt werden, dessen oberer Winkel eine der Länge des Metacarpus entsprechende Verlängerung erfährt, werden als Uebungsstücke an Leichen zwar täglich ausgeführt, in der Wirklichkeit aber kommen sie nur sehr wenig in Betracht, da es sich ja meistens nur um die Alternative der Erkrankung oder Verletzung eines Fingers oder eines Metacarpalknochens handelt, nicht leicht aber um das gleichzeitige Vorkommen solcher Zustände an beiden.

Prothese. Indem ein ausführliches Eingehen auf dieselbe für den Abschnitt Künstliche Glieder vorbehalten bleiben muss, wollen wir hier nur anführen, dass als Ersatz der verlorenen Hand entweder eine Prothese benutzt werden kann, welche blos die äussere Form einer Hand besitzt, oder eine solche, mittels welcher auch gewisse Bewegungen und Verrichtungen ausführbar sind, wie sie im gewöhnlichen Leben vorkommen, ohne dass es sich dabei um schwerere Handarbeit handelt. Soll eine solche aber mit Benutzung des Stumpfes ausgeführt werden, so sind die die natürliche Form der Hand nachahmenden künstlichen Hände wegen der Schwäche ihrer Bewegungen und ihrer Zerbrechlichkeit nicht zu gebrauchen, vielmehr müssen dann sogenannte Arbeitshände beschafft werden, d. h. zangen-, haken-, klauen-, düllenförmige Vorrichtungen, in welche die betreffenden

Werkzeuge eingesteckt, eingeschraubt, eingespannt werden können. Das Nähere darüber vergleiche an dem angegebenen Orte.

Literatur: [1]) Hubert v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. III, 1. Abth. pag. 68 ff. — [2]) v. Ammon, Die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen. Taf. 21, Fig. 4—9. — [3]) Ebenda. Taf. 23, Fig. 1—4. — [4]) R. W. Smith, A treatise on fractures in the vicinity of joints etc. Dublin 1847, pag. 238. — [5]) J. F. Malgaigne, Traité des fractures et des luxations. I, pag. 603 sqq. — [6]) J. F. Malgaigne, Ibid. II, pag. 681 sqq. — [7]) H. Tillmanns, Arch. d. Heilk. 1874, XIV, pag. 249. — [8]) Malgaigne, l. c., II, pag. 697, 711, 720. — [9]) Madelung (Bonn), Die spontane Subluxation der Hand nach vorn. Arch. f. klin. Chir. 1879, XXIII, pag. 395, Taf. 5, Fig. 3—8. — [10]) Joseph Lister, Lancet. 1864, I, pag. 308, 335, 362. — [11]) B. v. Langenbeck, Arch. f. klin. Chir. 1874, XVI, pag. 471. — [12]) P. Vogt (Greifswald), Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 5. Congr. 1876, I, pag. 31. — [13]) Culbertson, Excision of the larger joints of the extremities. Transact. of the Amer. Med. Assoc. Prize Essay. Suppl. to XXVII, 1876, pag. 614. — [14]) E. Gurlt, Die Gelenkresectionen nach Schussverletzungen. Berlin 1879, pag. 1257; vergl. auch H. Lossen, Die Resectionen der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Stuttgart 1894, Lfg. 29 b.

E. Gurlt.

Handverkrümmungen, s. Hand, pag. 508, 521.

Hanfpräparate, s. Cannabis, IV, pag. 247.

Hangö, Ostseeküstenbad in Finnland, Nyland, auf der südlichsten Landzunge Finnlands am finnischen Meerbusen gelegen, mit sandigem Badegrunde und Wasserheilanstalt. *Edm. Fr.*

Hapsal (unter 58° 54′ n. Br.) in Esthland, Küstenbad in tief eingeschnittener Bucht der Ostsee ohne Wellenschlag und mit schwachem Salzgehalt, hauptsächlich, nach bekannten Anzeigen, seiner Seeschlammbäder wegen aufgesucht. Das Wasser, oft schlammig, durchschnittlich 20° C., bisweilen 29° warm. Boden des Badestrandes weich. Der Meeresschlamm wird mit Seewasser zu Bädern und Umschlägen benutzt. Auch Sool- und Fichtennadelbäder. Geschützte Lage. Klima relativ mild. *Edm. Fr.*

Hardwickia, s. Copaivabalsam, V, pag. 191.

Harkany im südlichen Ungarn, zwei Stunden von der Eisenbahnstation Fünfkirchen, besitzt eine erbohrte, sehr wasserreiche Schwefeltherme von 62,3° C. Temperatur, die zum Trinken und Baden benützt wird. Das Wasser enthält in 1000 Theilen:

Kohlensaures Natron	0,206	Brommagnesium	0,001
Chlorkalium	0,073	Jodmagnesium	0,008
Chlorlithium	0,002	Kohlensaure Magnesia	0,0007
Chlorcalcium	0,043	Kieselsäure	0,129
Kohlensauren Kalk	0,098	Summe der festen Bestandtheile	0,669
Kohlensauren Strontian	0,008		
Chlormagnesium	0,034	Kohlenoxydsulfid	6,82 Ccm.

Als Indicationen für die Schwefeltherme Harkanys werden Unterleibsstasen, Scrophulose und Rachitis, Mercurialkachexie, Hautkrankheiten, chronische Rheumatismen, Paralysen angegeben. Das Badehaus enthält 46 Badecabinette. Für Unterkunft der Fremden ist im Curgebäude und im Dorfe Harkany gesorgt. *Kisch.*

Harn, Harnuntersuchung. Der Harn, nach seiner Menge und physiologischen Bedeutung das wichtigste Excret des menschlichen Körpers, wird von der Niere abgesondert. Er enthält sämmtliche Endproducte des Stoffwechsels, welche die Blutbahn passirten. Ueber die Art, wie diese Endproducte, welche die Bestandtheile des Harnes bilden, aus dem Blute abgeschieden werden, sind gegenwärtig zwei theoretische Ansichten herrschend, die mechanische von Ludwig, nach welcher die Harnsecretion durch Vorgänge der Filtration und Diffusion in der Niere stattfindet und die vitale — Bowman, Wittich, Heidenhain, Grützner — nach welcher die Nieren den übrigen Drüsen des Körpers gleichgestellt werden und die

Nierenzellen, besonders die der gewundenen Harncanälchen und gewisser Markstrahlen, als die secernirenden Apparate angesehen werden, welche aus dem Blute die auszuscheidenden Stoffe aufnehmen und diese aus dem Organismus entfernen. Doch hat auch die letztere Theorie die Filtration des Harnwassers aus den Glomerulis in die Kapsel der Harncanälchen hinein zur Voraussetzung, da die secernirenden Stoffe erst hier in das Harnwasser übergehen.

Die Veränderungen, welche der Harn schon in seinen dem Gesichts- und Geruchssinne zugänglichen Eigenschaften im Verlaufe von acuten und vielen chronischen Krankheiten erfährt, machte die Harnuntersuchung seit den ersten Anfängen der Medicin zu einem Hilfsmittel der ärztlichen Diagnostik und speciell die Veränderungen der Menge, der Farbe und der Klarheit des Harnes wurden schon von HIPPOKRATES ziemlich richtig gedeutet. Als mit dem Fortschreiten der physiologischen Chemie die löslichen Endproducte des thierischen Stoffwechsels im Harne aufgefunden, deren Schwankungen in den Mengenverhältnissen bei den verschiedenen Körperzuständen erkannt, das Auftreten von anomalen Bestandtheilen, wie: Eiweiss, Zucker, Galle und Blut, welche nicht der regressiven Metamorphose angehören, beobachtet wurden; gewann der Harn immer mehr an semiotischer Bedeutung für die klinische Medicin. Indem also der Harn, wie eben bemerkt, ein Bild des qualitativen und quantitativen Verlaufes des Stoffwechsels liefert, ferner die Umwandlungen erkennen lässt, welche zahlreiche, dem Thierkörper eingeführte, chemische Individuen in demselben erfahren, ist er überdies ein wichtiges Hilfsmittel der physiologischen, klinischen und pharmakodynamischen Forschung.

Die Untersuchung des Harnes wird, zu welchen Zwecken immer man sie ausführt, zunächst auf jene Merkmale gerichtet sein, welche man als allgemeine Eigenschaften des Harnes bezeichnet — Farbe, Reaction, specifisches Gewicht u. s. w. — da die hier in Betracht kommenden Ergebnisse werthvolle Fingerzeige für den weiteren Gang der Untersuchung liefern. Bei der grossen Anzahl der normalen Bestandtheile, welche der Harn enthält, und bei der grossen Verschiedenheit der anomalen Bestandtheile, die in demselben auftreten können, wird die weitere Untersuchung des Harns nach dem speciellen Zwecke eine verschiedene sein. Während sich die Harnuntersuchung am Krankenbette neben der Prüfung der allgemeinen Eigenschaften des Harnes darauf beschränkt, in demselben nach Eiweiss, Zucker, Gallenfarbstoffen zu suchen; nachzusehen, ob die Chloride nicht vermindert sind, wie sich die Menge der Phosphate verhält, welche Harnbestandtheile im Sediment ausgeschieden sind oder ob in demselben Formelemente aus dem uropoëtischen Organsystem aufzufinden sind; wird der wissenschaftliche Kliniker überdies ein Interesse haben zu erfahren, in welchen Mengen gewisse Producte des Stoffwechsels, Harnstoff, Harnsäure u. A., deren quantitatives Auftreten mit gewissen Vorgängen im Organismus in Verbindung gebracht werden kann, im Harne erscheinen. Soll im Harne einer jener zahlreichen Stoffe aufgefunden werden, welche nach ihrer Einführung in den Körper diesen unverändert oder mehr weniger verändert durch den Harn verlassen, so wird dem speciellen Falle angemessen die Untersuchung wieder modificirt werden.

Allgemeine Eigenschaften

des Harnes nennt man jene Qualitäten, welche am Harne als Ganzes ohne Anwendung isolirender chemischer Hilfsmittel wahrnehmbar sind. Es sind die folgenden:

a) Menge des Harnes. Diese bildet den Ausdruck der rein secretorischen Thätigkeit der Niere in ihrer Abhängigkeit von allen jenen Agentien,

welche diese erfahrungsgemäss beeinflussen. Die von einem erwachsenen gesunden Manne unter normalen Verhältnissen in 24 Stunden abgesonderte Harnmenge beträgt 1200—1800 Ccm. Bei Frauen ist diese Menge etwas geringer. Durch Steigerung der Transpiration auch unter physiologischen Verhältnissen erleidet dieses Mittel eine bedeutende Herabminderung selbst auf 400—500 Ccm. in 24 Stunden. Neugeborene entleeren den ersten Tag circa 12 Ccm., am zehnten Tage bis zu 61 Ccm., dann erfolgt langsame Steigerung bis zum 60. Tage. Die stündliche Urinmenge zeigt ziemlich regelmässige Differenzen nach den Tageszeiten, sie ist am grössten nach der Hauptmahlzeit, am kleinsten während der Nacht und eine mittlere während der Morgenstunden.

Vermehrt wird die Harnmenge 1. durch eine allgemeine Steigerung des Druckes im Blutgefässsystem, wie sie durch Aufnahme grösserer Flüssigkeitsmengen, auch schon durch Trinken grösserer Wassermengen zu Stande kommt; hierbei wird jedoch nur ein Theil des getrunkenen Wassers durch den Harn entleert, während ein anderer Theil entsprechend den physiologischen Bedingungen durch Haut und Lungen verdunstet; 2. durch den gesteigerten Uebergang von Substanzen mit hohem Löslichkeits-coëfficienten in den Harn — Salze, Zucker; 3. momentane Steigerung der Harnmenge wird auch durch psychische Einflüsse — Freude, Angst — herbeigeführt; 4. zeigt den directen Einfluss des Nervensystems auf die Harnabsonderung die nach Verletzung des Bodens des 4. Hirnventrikels auftretende Harnvermehrung; 5. wird die diuretische harntreibende Wirkung gewisser wirksamer Arzneistoffe, wie: Alkohol, Digitalis, Kali aceticum, Kochsalz, Lithiumsalze, Salpeter, Coffeïn und Thein, nach den Versuchen von v. Schröder, I. Munk, M. Mendelsohn, durch die directe Reizwirkung dieser Stoffe auf die Secretionszellen der Nieren-Drüsenzellen der Harncanälchen hervorgebracht; 6. auch nach Einathmung comprimirter Luft, ferner nach Massage der Hinterbeine, experimentell beim Hunde (Bum), wurde vermehrte Diurese beobachtet.

Hingegen ist die diuretische Wirkung der kohlensäurehältigen Getränke nicht in dem Sinne aufzufassen, als würde die ausgeschiedene Harnmenge durch dieselbe vermehrt, die Harnsecretion ist nur in den nächsten Stunden nach Einnahme derselben eine reichlichere (Edlefsen, Quincke).

Vermindert wird die Harnmenge 1. durch die Entziehung von Getränken; 2. durch alle Ursachen, welche eine vermehrte Wasserausscheidung durch Haut, Lunge und Darm bedingen; 3. durch die Verminderung des Druckes und der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes, bei Myokarditis und uncompensirten Herzfehlern; 4. bei acuter Entzündung der Nieren durch Aufquellung der Epithelien der Harncanälchen, sowie durch Druck des Exsudates auf die Gefässe, wobei es manchmal zur Anurie kommt.

Zum Aufsammeln des Harnes bedient man sich am zweckmässigsten geaichter Messgefässe, deren Theilstriche 10—25 Ccm. anzeigen. Man sammelt gewöhnlich den Harn der 24stündigen Periode von 8 Uhr Morgens des einen Tages bis zur selben Stunde des nächsten. Dabei verfährt man in der Weise, dass man am Versuchstage Morgens um 8 Uhr den Harn aus der Blase vollständig entleert und die erhaltene Portion wegschüttet, wonach man die später entleerten Harnportionen einschliesslich der von 8 Uhr Morgens des nächsten Tages aufsammelt.

b) Das specifische Gewicht des Harnes ergiebt sich aus dem Verhältnisse der im Harne enthaltenen fixen Bestandtheile zur Menge des Wassers. Bezeichnet man an einem Aräometer, welches für Flüssigkeiten von einem höheren specifischen Gewicht als destillirtes Wasser eingerichtet ist, den Nullpunkt gleich dem specifischen Gewichte des destillirten Wassers

bei 16° C. mit 1000, dann drückt sich das durch die Menge der fixen Harnbestandtheile bedingte specifische Gewicht an der ersten, oder ersten und zweiten Stelle von rechts nach links aus, und zwar darf man als mittleres specifisches Gewicht des Harnes 1020 bis 1025 annehmen, während die in einzelnen Tageszeiten entleerten Harnportionen viel grössere Schwankungen desselben zeigen — so kann das specifische Gewicht beim Morgenharn auf 1,005 sinken und beim ersten Nachmittagsharn 1,030 erreichen. Die in der Harnanalyse gebräuchlichen Aräometer — nach GEISSLER — haben die in Fig. 55 dargestellte Form.

Fig. 55.



Indem man Harn von bekanntem specifischen Gewichte unter besonderen Cautelen, um nicht durch die hierbei stattfindende Zersetzung des Harnstoffes Verluste zu erleiden, bis zur Trockene abdampfte und den Rückstand wog, fand man empirische Coëfficienten, welche, multiplicirt mit dem specifischen Gewichte, bei Harnen, welche nicht zu viele abnorme Bestandtheile enthalten, eine ziemlich approximative Schätzung der in denselben enthaltenen **fixen Bestandtheile** gestatten. Solche Coëfficienten sind angegeben von TRAPP die Zahl 2, von HAESER 2,33. Multiplicirt man mit einem dieser Coëfficienten die Zahlen, welche nach Abschneiden der zwei ersten Ziffern des specifischen Gewichtes von links nach rechts übrig bleiben, so ergiebt das Product die ungefähre **Menge der festen Bestandtheile in tausend Theilen des untersuchten Harnes in Grammen ausgedrückt.**

Es sei z. B. das specifische Gewicht der 24stündigen Harnmenge von 1600 Ccm. 1,018, so haben wir: $18 \times 2 = 36$, also 36 Grm. in 1000 Ccm. und in 1600 Ccm. Harn $36 + 21,6 = 57,6$ Grm feste Bestandtheile.

Ein Bild der **Menge der wichtigsten normalen Harnbestandtheile** im 24stündigen normalen Harn giebt die beistehende Tabelle.

Bestandtheile	KERNER 23jähriger Mann, 72 Kgrm. schwer, 8tägige Beobachtungsdauer — In 24 Stunden			J. VOGEL Mittelzahlen aus zahlreichen, an verschiedenen Individuen angestellten Beobachtungen
	Minimum	Maximum	Mittel	In 24 Stunden
Harnmenge	1099 Ccm.	2150 Ccm.	1491 Ccm.	1500
Specifisches Gewicht	1,015	1,027	1,021	1020
Wasser	—	—	—	1440
Feste Stoffe	—	—	—	60
Harnstoff	32,00	43,4	38,1	35
Harnsäure	0,69	1,37	0,94	0,75
Chlornatrium	15,00	19,20	16,8	16,5
Phosphorsäure	3,00	4,07	3,42	3,5
Schwefelsäure	2,26	2,84	2,48	2,0
Phosphorsaures Calcium	0,25	0,51	0,38	—
Phosphorsaures Magnesium	0,67	1,29	0,97	—
Gesammtmenge der Erdphosphate	0,92	1,80	1,35	1,2
Ammoniak	0,74	1,01	0,83	0,65
Freie Säure	1,74	2,20	1,95	3

Um die Angaben des Aräometers in der Praxis **semiotisch** zu verwerthen wird man also aus dem specifischen Gewichte durch einen der oben gegebenen Coëfficienten 2 oder besser 2,33 den **fixen Rückstand** berechnen. Man erfährt dann bald, dass ein hohes specifisches Gewicht bei

34*

reichlicher Harnabsonderung und ein niedriges bei spärlichem Harn den Arzt zur weiteren Untersuchung des Harnes dringend auffordern. Beim Diabetes mellitus z. B. findet man häufig eine Ausscheidung von 6—10 Liter Harn pro die mit einem specifischen Gewicht von 1,038—1,040, andererseits bei manchen Formen der chronischen Nierenentartung eiweisshaltigen Harn vom specifischen Gewichte 1,004 bei einer täglichen Harnmenge von 400 bis 500 Ccm.

Als hochgestellte Harne bezeichnet man jene, welche bei geringer Harnmenge ein bedeutendes specifisches Gewicht zeigen; es gehören hierher zunächst die Fieberharne, in denen häufig trotz der geringen Harnmenge der fixe Rückstand der Tagesmenge höher ist als im normalen Harn. Durch die Concentration der Harnfarbstoffe, auch durch eine Vermehrung derselben, sind diese Harne auch dunkel gefärbt. Concentrirte Harne mit vermindertem fixen Rückstande für die 24stündige Harnmenge werden nach starkem Transpiriren, nach Diarrhöen und nach heftigem Erbrechen beobachtet.

Eine geringe Harnmenge mit niederem specifischen Gewicht findet man 1. bei Wassersucht. Bald geht mit jener Anomalie, welche den Hydrops bedingt, eine mangelhafte Ernährung einher, bald sind es Texturveränderungen der Niere, welche die Ausscheidung der Harnbestandtheile hindern, zumeist sind es Störungen der Kreislaufsorgane, welche die Druckverhältnisse in dem secretorischen Apparat der Niere in der Weise beeinflussen, dass mit der veränderten Qualität des Secretes, wie z. B. bei der Albuminurie, eine Verminderung in der Ausscheidung der functionell und auch numerisch wichtigsten Harnbestandtheile — Harnstoff und Chlornatrium — einhergeht. 2. Bei chronischen Krankheiten, welche mit bedeutend reducirtem Stoffwechsel einhergehen. 3. Gegen das tödtliche Ende von chronischen und auch acuten Krankheiten, bei denen im Laufe der Krankheit die Grösse des Stoffumsatzes immer mehr herabgesetzt wurde.

c) Die Farbe des Harnes schwankt entsprechend dem Wassergehalte desselben in den verschiedenen Nuancen einer Scala, welche vom beinahe farblosen, hellgelben, bis zum dunkelbraunrothen Farbenton reicht. Die normale Farbe des Harnes ist eine gelbe, mit wenig roth gemengte. Möglich, dass es nur einen normalen Harnfarbstoff giebt und die Farbe des Harnes von der relativen Menge desselben abhängt. Es ist aber auch möglich, dass die Farbe des Harnes sich aus zwei oder auch mehr färbenden Materien zusammensetzt. Nur der alkalische Harn erscheint auch bei bedeutender Concentration lichtgelb (auch bei Reduction des Harnfarbstoffes). Sonst erscheinen blassgelbe Harne in allen Fällen, wo die Wassermenge bedeutend vermehrt ist — Diabetes insipidus und mellitus, Urina spastica bei Hysterischen, nach epileptischen Anfällen. Die blasse Färbung des Harnes lässt mit grosser Sicherheit die Gegenwart einer acuten fieberhaften Krankheit ausschliessen. Dunkelgelb bis röthlichgelb erscheint der Harn nach starken Mahlzeiten, nach reichlichen Bewegungen mit viel Schweiss und wenig Getränk, ferner im fieberhaften Stadium der acuten Krankheiten.

Durch das Auftreten fremder Stoffe eigenthümlich gefärbte Harne sind: milchig weisse und gelbliche bei Chylurie; hellrothe bis rothbraune, durch die Gegenwart von unzersetztem oder zersetztem Blutfarbstoff; burgunderrothe bei hochgradiger Urobilinurie, auch bei Hämatoporphyrinurie; gelbgrüne durch Gallenfarbstoff bedingt; dunkelbraune bis schwarze durch die Gegenwart pathologischer Chromogene — bei den verschiedenen Formen der Melanose, so beim melanotischen Krebs, nach langdauernder Intermittens, durch Gallenfarbstoffe, auch durch Methämoglobin (Vergiftung mit Arsenwasserstoff) bedingt; blaue Färbung zeigt sich in stark zersetzten Harnen mit alkalischer Reaction in Folge der Abscheidung von Indigo.

Nach innerlichem Gebrauche von Senna, Rhabarber, auch von Santonin finden wir den Harn goldgelb. Die durch den Uebergang von Pflanzenfarbstoffen in den Harn bedingte Färbung schwindet zum Theil nach Zusatz von Salzsäure, hingegen tritt auf Zusatz von Kali- oder Natronlauge bis zur alkalischen Reaction eine intensiv rothe Färbung auf. Nach innerlichem Gebrauch von Antipyrin wird der Harn gelbroth bis blutroth, nach äusserlicher und innerlicher Application von Carbolsäure, Resorcin, Pyrogallussäure, Gerbsäure dunkelbraun bis schwarz.

d) Consistenz und Geruch. Der normale Harn ist klar und leicht fliessend, doch scheiden sich nach einigen Stunden leichte Wölkchen — Nubecula — ab, bestehend aus Blasenschleim, dem meistens Epithelien der Harnröhre — beim Weibe auch der Vagina — beigemengt sind. Nur pathologische Harne, wie sie namentlich bei chronischem Blasenkatarrh auftreten, zeigen durch reichliche Beimengung von Schleim und Eiterkörperchen eine dickflüssige Beschaffenheit. Der Schaum des normalen Harnes ist weiss, kleinblasig und leicht zerfliessend, beim Eiweissharn bleibt er länger stehen. Der Geruch des normalen Harnes ist nicht unangenehm aromatisch, an Fleischsuppe erinnernd. Bei jauchiger Cystitis riecht der Harn eigenthümlich urinös, zugleich nach Ammoniak, theilweise auch nach Schwefelammon. Von diesem Geruche ist noch der fäculente abweichend, wie man ihn bei parenchymatöser Cystitis und ähnlichen das Gefüge der Blasenwand lockernden Processen wahrnehmen kann. Im letzteren Falle findet man häufig auch Schwefelwasserstoff im Harn.

Nach innerlicher oder externer Anwendung von Terpentin bekommt der Harn einen Geruch nach Veilchen. Auch nach Einnahme von Copaiva- und Tolubalsam, von Cubeben, Safran und Spargeln treten eigenthümlich riechende Stoffe im Harne auf.

e) Die Reaction des normalen Harnes ist beim Menschen die saure, nur im nüchternen Zustande, auch nach starken Mahlzeiten und bei reichlicher Pflanzennahrung reagirt er unter physiologischen Verhältnissen schwach alkalisch. Die Menge Alkali, die nöthig ist, die Säure des normalen Harns abzustumpfen. ist für die 24stündige Harmenge 2—4 Grm. Oxalsäure oder 1,15—2.3 Grm. Salzsäure äquivalent.

Die Frage, durch welche Substanz im Harne die saure Reaction bedingt ist, ob diese von einer freien Säure oder von einem sauren Salze herrührt, beschäftigte die physiologischen Chemiker viele Jahre hindurch. Liebig nahm an, dass als Grund derselben die Gegenwart von Mononatriumphosphat PO_4NaH_2 oder des entsprechenden Kaliumsalzes im Harn anzusehen sei. Diese Annahme diente zugleich zur Erklärung, wieso die in Wasser so schwer lösliche Harnsäure in Harn gelöst vorkommen kann. Wenn nämlich aus dem Blute in den Harn das schwach alkalisch reagirende Dinatriumphosphat PO_4Na_2H diffundirt, so soll dieses an die Harnsäure so viel Natrium abgeben, als zur Lösung derselben nothwendig ist, hierdurch wird es aber in Mononatriumphosphat übergeführt, welches bekanntlich sauer reagirt. Da der Harn ausser Harnsäure auch noch Hippursäure, Milchsäure, Kohlensäure enthält, so wurde die Liebig'sche Theorie dahin erweitert, dass unter normalen Bedingungen sich auch die organischen Säuren des Harnes mit dem Dialkaliphosphat in der Weise umsetzen, dass sie einen Theil des Alkalis in Beschlag nehmen, wobei saures phosphorsaures Alkali zurückbleibt, welches die saure Reaction des Harnes bedingt. Nach den heutigen Lehren der Chemie kann man jedoch bei einem Gemenge von sauren Salzen und neutralen Salzen, welche sich sämmtlich in einem Medium gelöst finden, das sauer reagirt, nicht sagen, welche Verbindung die saure Reaction verursacht, ob diese von einer freien Säure oder von einem sauren Salze herrührt, es sind eben die in einer Lösung

neben einander vorhandenen Basen und Säuren nicht in einem stabilen, sondern in einem labilen Gleichgewicht.

Immerhin sind die Bedingungen für die saure Reaction des Harnes genügend aufgeklärt, aber es bleibt noch die Frage zu beantworten, wieso es kommt, dass aus dem alkalisch reagirenden Blute ein saurer Harn abgeschieden wird. Für diesen vitalen Vorgang suchte MALY die Erklärung in Erscheinungen der Diffusion und Filtration. Bringt man in die Innenzelle eines durch Pergamentpapier oder thierische Membran geschlossenen Diffusionsapparates saures phosphorsaures Natron, in die äussere Zelle Wasser, so diffundirt das Salz nicht ganz als solches, sondern es findet eine theilweise Zerlegung desselben in der Weise statt, dass die Aussenflüssigkeit relativ mehr Phosphorsäure und die Innenflüssigkeit relativ mehr Natron enthält: die Säure diffundirt also schneller als die Base. Bekanntlich rührt die alkalische Reaction des Blutes von kohlensaurem und neutralem phosphorsauren Natron her; durch den Stoffwechsel entstehen fortwährend Säuren, welche dem Blute zuströmen, die Säuren entziehen dem neutralen phosphorsauren Natron einen Theil der Base, wobei es in saures Salz übergeführt wird. Von diesem diffundirt, entsprechend dem obigen Versuche, die Säure in den Nieren schneller als die Base, und so lässt es sich erklären, dass das Blut fortwährend die alkalische Reaction behält und dabei ein saures Secret liefert. Der Umstand jedoch, dass der thierische Körper nur zwei sauer reagirende Secrete — den Harn und den Magensaft — liefert, während nach der obigen Diffusionserscheinung alle Secrete saure Reaction zeigen müssten, zwingt uns zur Annahme, dass bei der eben erörterten Erscheinung auch eine bisher unbekannte Wirksamkeit der Drüsenzellen der Niere, beziehungsweise des Magens zum Ausdruck gelangt. Nach LEO LIEBERMANN [1]) ist es das Lecithalbumin der Nierenzellen, welches durch einfache Berührung mit dem alkalischen Blutserum die Fähigkeit besitzt, mit demselben eine saure Flüssigkeit zu bereiten.

Da die durch den Harn zur Ausscheidung gelangenden sauren Stoffwechselproducte die Quelle der sauren Reaction des Harnes bilden, so folgt hieraus, dass der Säuregrad des Harnes auch von der Intensität des Stoffwechsels abhängt. Doch entsprechend den geringen Schwankungen der täglichen Stoffwechselvorgänge wird sich auch die Zu- und Abnahme der Säuren des Harnes unter physiologischen Verhältnissen nur in engen Grenzen bewegen. Andererseits können dem Blute durch die Nahrung oder medicamentös so viel Alkalien zugeführt werden, dass sämmtliche durch die Oxydationsvorgänge im Körper producirte Säure nicht nur neutralisirt wird, sondern dass es zur Secretion eines neutralen oder alkalischen Harnes kommt. Letzterer Fall tritt ein nach Aufnahme von Alkalicarbonaten, von alkalischen Säuerlingen, nach Genuss von pflanzensauren Alkalien, welche im Blute zu Carbonaten oxydirt werden; es wird dann so lange ein alkalisch reagirender Harn secernirt, bis der Ueberschuss von Alkalien aus dem Blute ausgeschieden ist.

Für therapeutische Zwecke, z. B. beim Steinschnitt, beim chronischen Blasenkatarrh, muss man häufig die Reaction des Harnes sauer machen oder in diesem Zustande erhalten. Dies wird durch Verabreichung von anorganischen oder organischen freien Säuren erreicht. Phosphorsäure und Benzoësäure werden am häufigsten zu diesem Zwecke verwendet. Andererseits wünscht man bei Pyelitis urica und in allen Fällen, wo man eine harnsaure Diathese anzunehmen geneigt ist, die sauere Reaction des Harnes herabzumindern. Man bewirkt dies durch Verminderung der Fleischnahrung, durch Pflanzenkost, zumeist aber durch Verabreichen von kohlensauren Alkalien, auch von Alkalisalzen gewisser organischer Säuren —

essigsaure, citronensaure, weinsaure, äpfelsaure Alkalien — welche, wie oben erwähnt, im Blute zu kohlensauren Alkalien oxydirt werden.

Der an einem kühlen Orte aufbewahrte normale Harn nimmt nach einigen Tagen an Säuregehalt etwas zu. Diese Erscheinung, welche zumeist mit der Bildung eigenthümlicher Gährungspilze und der Ausscheidung eines Sedimentes, bestehend aus harnsaurem Natron, Harnsäure und oxalsaurem Kalk (Fig. 56), einhergeht, wurde als saure Harngährung bezeichnet; es

Fig. 56.

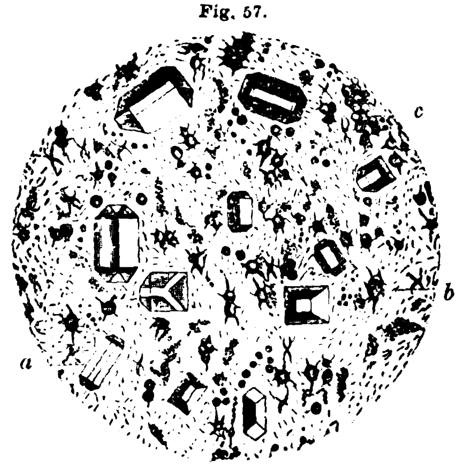


a Gährungspilze im sauren Harn, *b* amorphe Urate, *c* Krystalle von Harnsäure, *d* Krystalle von oxalsaurem Kalk.

lässt sich aber die geringe Steigerung der sauren Reaction auch durch die Oxydation von Harnbestandtheilen, namentlich der Chromogene an der Luft, wobei der Harn dunkler wird, erklären.

Nach Ablauf von 8—12 Tagen nimmt der saure Harn, unter allmäliger Abnahme der sauren Reaction, die alkalische an. Hierbei zerfällt durch das Auftreten von harnstoffzerlegenden Spaltpilzen der Harnstoff in Kohlen-

Fig. 57.



a Krystalle von phosphorsaurem Magnesia-Ammon, *b* Bakterien, *c* harnsaures Ammon, Kugeln mit kurzen oder langen Fortsätzen.

säure und Ammoniak. Durch die Alkalescenz des Harnes wird die Ausscheidung der in alkalischen Lösungen unlöslichen Verbindungen bewirkt; es fallen in Form eines feinpulverigen Niederschlages kohlensaurer und dreibasisch phosphorsaurer Kalk heraus, in charakteristischen Krystallformen erscheinen phosphorsaures Magnesia-Ammon und harnsaures Ammon (Fig. 57).

Findet der Arzt, dass der **frisch entleerte Harn alkalisch reagirt** oder dass der mit saurer Reaction entleerte Harn bald die alkalische Reaction annimmt — im Sommer in 6—8 Stunden, im Winter in 12 bis 24 Stunden —, dann soll er sich von diesem Verhalten des Harnes Rechenschaft ablegen.

Die Alkalescenz des Harnes rührt entweder von durch Zersetzung des Harnstoffes entstandenem kohlensauren Ammon her, oder ist durch Alkalicarbonate bedingt. Im ersteren Falle wird rothes Lackmuspapier in den Urin getaucht, blau, aber nach dem Trocknen wieder roth; in den beiden letzteren Fällen wird das rothe Lackmuspapier bleibend gebläut. Zur Entscheidung der Frage, ob eine etwaige alkalische Reaction durch Zersetzung des Harnstoffes zu kohlensaurem Ammon schon in der Blase vorhanden war, muss die obige Probe an dem frisch entleerten oder mit dem Katheter entnommenen Harne vorgenommen werden.

Im Falle die Alkalescenz des Harnes von der Zerlegung des Harnstoffes zu kohlensaurem Ammon herrührt, spricht man von der **alkalischen Gährung** des Harnes, sie hängt unmittelbar in allen Fällen von der Gegenwart des Mikrococcus Ureae ab, selbst dann, wenn der Harn schon aus der Blase ammoniakalisch entleert wird. Um vor Täuschungen sicher zu sein, hat der Arzt in den Fällen, wo der frisch entleerte Harn bald ammoniakalisch wird, auch nachzusehen, ob das Gefäss, in welches der Harn gelassen wurde, nicht etwa schon Reste von faulendem Harn enthielt, welche im Stande sind, auch im normalen Harn die Zersetzung rasch einzuleiten.

Wie Musculus gezeigt hat, ist man im Stande, ein nichtorganisirtes Ferment, welches Harnstoff in kohlensaures Ammon überführt, von den dasselbe producirenden Bakterien abzutrennen. Dieses lösliche Harnstoffferment wird dargestellt, indem man in ammoniakalischer Gährung befindlichen schleimhältigen Harn mit viel Alkohol fällt, den Niederschlag auf dem Filter mit Alkohol wäscht und trocknet. Zieht man den gepulverten Niederschlag mit Wasser aus und filtrirt man, so erhält man eine Flüssigkeit, welche Harnstoff in kohlensaures Ammoniak überführt. Ein mit solchem Ferment getränktes Papier kann auch, da dieses Ferment andere stickstoffhaltige Substanzen des Thierkörpers nicht zerlegt, als Reagens auf Harnstoff benutzt werden. Zu dem Behufe wird Filtrirpapier, welches zur Filtration von in ammoniakalischer Gährung befindlichem Harn vom Blasenkatarrh benutzt wurde, nach dem Auswaschen und Trocknen in Curcumatinctur (1 Theile Curcumawurzel, 6 Theile schwachen Weingeist) getaucht und getrocknet. Schon in sehr verdünnten Harnstofflösungen färbt sich solches Papier nach einigen Minuten braun.

Eine **neutrale** oder gar **alkalische**, nicht von Zersetzung des Harnstoffes herrührende Reaction des Harnes bei Individuen, welche gemischte Kost geniessen, erscheint häufig bei Alterationen des Stoffwechsels, Darniederliegen der Muskelthätigkeit, und ist häufig ein begleitendes Symptom der Anämie und Chlorose; sie ist, wie schon oben erwähnt, bedingt durch den Mangel an Säuren, welche im Blute als Oxydationsproducte des in den Eiweisskörpern vorkommenden Schwefels und des Phosphors, des Nucleins und der Lecithine auftreten.

Es kommen Fälle vor, in denen der Harn blaues Lackmuspapier roth färbt und rothes wieder blau. Der Harn zeigt also die saure und alkalische Reaction. Bamberger bezeichnet diese Reaction des Harnes als **amphotere**. Eine solche kann dadurch entstehen, dass der Harn zu gleicher Zeit sauer reagirendes Mononatriumphosphat und alkalisch reagirendes Dinatriumphosphat enthält; auch kann es vorkommen, dass das durch Zersetzung des Harnstoffes gebildete Ammoniak nur in den oberen Schichten des Harnes vertheilt ist,

während die unteren Schichten noch sauer reagiren. Doch ist letztere Erscheinung nicht darnach angethan, eine eigenthümliche, mit einer speciellen Benennung ausgezeichnete Reaction berechtigt erscheinen zu lassen, auch wird jeder Untersucher, bevor er die Reaction einer Flüssigkeit untersucht, diese gut umrühren.

Die Bestimmung der Acidität des Harnes wurde früher auf massanalytischem Wege in der Weise ausgeführt, dass man untersuchte, wie viele Volumtheile einer Natronlauge von bestimmtem Gehalt einem bekannten Volum Harn zugesetzt werden müssen, bis die saure Reaction desselben in die neutrale übergeht. Da jedoch, wie oben erörtert, die saure Reaction des Harnes in erster Linie durch das primäre Natriumphosphat PO_4NaH_2 bedingt ist, so sollte eigentlich bestimmt werden, wie viel Natronlauge dem Harn zuzusetzen ist, damit das Salz PO_4NaH_2 in das Trinatriumphosphat PO_4Na_3 umgewandelt werde. Es reagirt jedoch schon das Dinatriumphosphat PO_4Na_2H alkalisch und es war demnach der Punkt, bei welchem der Harn nach Zusatz von Natronlauge neutral reagirt, thatsächlich nicht zu finden, der Neutralisationspunkt war ein willkürlicher. Um nun vergleichbare Werthe festzustellen, ist man nach HUPPERT's Vorschlag übereingekommen, als Mass für die Acidität des Harnes diejenige Menge Phosphorsäure anzusehen, welche darin als Mononatriumphosphat enthalten ist.

Bezüglich der Ausführung dieser Aciditätsbestimmung im Harne verweisen wir auf Titrimetrische Methoden.

Bestandtheile des Harns.

Im Allgemeinen wird der Harn als eine Lösung von Harnstoff und Natriumchlorid betrachtet und thatsächlich betragen diese zwei Stoffe circa $^5/_6$ des festen Rückstandes des normalen Harnes. Nehmen wir von dem letzten Sechstel die Hälfte, also $^1/_{12}$, für die nach Abzug des Kochsalzes bleibenden unorganischen Bestandtheile des Harnes, dann vertheilt sich das letzte $^1/_{12}$ auf eine grosse Anzahl organischer Stoffe, welche als Endproducte des Eiweisszerfalles, als Reductionsproducte des Blut-, respective Gallenfarbstoffes — Harnfarbstoffe, ferner als ätherartige Verbindungen der aromatischen Reihe u. s. w. mit dem Harn den Körper verlassen.

Man hat an organischen Substanzen im normalen Harn bis jetzt folgende Körper gefunden:

Harnstoff (Diamid der Kohlensäure), BAUMSTARK's Körper (Diamid der Milchsäure).

Körper der Xanthingruppe, auch Alloxurbasen genannt: Harnsäure, Xanthin, Hypoxanthin (Sarkin), Paraxanthin (Urotheobromin), Heteroxanthin, Adenin, Guanin, Carnin, Allantoin.

Kreatinin (ein Derivat des Guanidin, und zwar Glycocyamidin).

Aromatische Aetherschwefelsäuren: Kresol-, Brenzcatechin-, Indoxyl- und Skatoxylschwefelsäure.

Hippursäure (Glycocollpaarling der Benzoësäure).

Aromatische Oxysäuren: Paraoxyphenylessig- und Parahydrocumarsäure.

Säuren der Fettsäurereihe und deren Derivate: Flüchtige fette Säuren, Milchsäure, Oxalsäure und Oxalursäure, Schwefelcyansäure, Bernsteinsäure.

Aethersäure der Fettsäurereihe: Glycerinphosphorsäure.

Harnfarbstoffe.

Lösliche Fermente: Pepsin, Trypsin, diastatisches Ferment.

Schleim in Spuren; Nucleoalbumin, thierisches Gummi (LANDWEHR), Kryptophansäure (THUDICHUM), linksdrehende Substanz (HAAS), gechlorte organische Substanz (STEINAUER), Serumeiweiss, Chondroïtinschwefelsäure, beide in Spuren (K. A. H. MÖRNER).

An abnormen organischen Bestandtheilen kann der Harn gelöst enthalten: Eiweisskörper (Serumalbumin, Globulin und Paraglobulin, Faserstoff, Pepton und Hämoglobin), 2. Blut, beziehungsweise Blutfarbstoffe, 3. Zucker, 4. Gallenbestandtheile (Gallensäuren und Gallenfarbstoffe), 5. Fett, 6. Cystin, 7. Leucin und Tyrosin, 8. abnorme Harnpigmente, 9. Aceton, 10. Diamine (Cadaverin, Putrescin u. A.), 11. giftig wirkende Toxine, 12. eine Anzahl Verbindungen, welche in den Organismus eingeführt, denselben im Harn wieder verlassen, viele Arzneikörper und Alkaloide, sogenannte urophane Körper. Ausserdem kommen als abnorme Bestandtheile der Harnsedimente zur Beobachtung: Epithelien, Schleim, Eiter, Gewebstheile, Harncylinder, Samenbestandtheile, thierische Parasiten und pathogene Mikroben.

Nach dem Plane dieses Werkes werden die wichtigeren normalen und abnormen organischen Bestandtheile des Harnes in Einzelartikeln dargestellt, auf welche wir hiermit verweisen.

Die unorganischen Stoffe, also die Aschenbestandtheile des Harnes, bestehen aus den Säuren: Salzsäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure und den Basen: Natron, Kali, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd (letzteres in Form einer organometallischen Verbindung im Harn vorhanden), wobei die relative Menge derselben in der Reihenfolge, in welcher sie aufgezählt sind, ihren Ausdruck findet. Auch das im Harn nie fehlende Ammoniak kommt darin als Bestandtheil von Salzen vor. In minimalen Mengen vorkommend, sind noch die salpetersauren und salpetrigsauren Salze, ferner das Wasserstoffhyperoxyd hierher zu zählen. Mit Ausnahme des Eisens lassen sich sämmtliche unorganische Bestandtheile des Harnes darin direct nachweisen, auch deren quantitative Bestimmung kann man mit Ausnahme der von Kalium, Natrium, Eisen ohne Veraschung des Harnes ausführen.

Ueber die Herkunft der im Harne auftretenden unorganischen Salze sind wir so ziemlich im Klaren. Den grössten Theil derselben führen wir mit der Nahrung ein; dies gilt namentlich von den Alkalichloriden und Phosphaten und von einem Theil der Sulfate; andererseits rührt ein Theil der Schwefelsäure von dem im Eiweissmolekül enthaltenen Schwefel her, auch ein Theil der Phosphorsäure dürfte als Spaltungsproduct der Glycerinphosphorsäure, welche den Kern des im thierischen Körper so weit verbreiteten Lecithins bildet, ferner als Oxydationsproduct des in den Zellkernen vorkommenden Nucleïns in den Harn gelangen. Von den Basen ist es namentlich das Ammoniak, welches, im Blute als Ammoniumverbindung circulirend, neben den kohlensauren Alkalien und dem Dialkaliphosphat herbeigezogen wird, um daselbst die freie Schwefelsäure und Phosphorsäure zu neutralisiren, wonach es als Ammoniumsalz im Harn erscheint. Für diese Ansicht spricht der Umstand, dass in Fällen, wo die Acidität des Harnes bedeutend gesteigert ist, wie beim Diabetes mellitus, auch die Ausscheidung des Ammoniaks in gleichem Masse zunimmt. Doch darf man nicht annehmen, dass sämmtliche Salze, insoweit sie mit der Nahrung eingeführt werden, auf kurzem Wege wieder den Organismus durch den Harn verlassen. Es liegen zahlreiche experimentelle Belege dafür vor, dass die Salze in die Constitution der organischen Gewebssubstanzen eingehen, dass sie die Diffusionsströmungen löslicher organischer Stoffe vom Blute zur Zelle und umgekehrt von der Zelle zum Blute vermitteln, mit einem Worte, dass im Körper ein Kreislauf der unorganischen Salze vor sich geht. Die einzelnen Phasen dieses Kreislaufes kennen wir jedoch um so weniger, als durch die Nahrung dafür gesorgt ist, dass der Körper gleichsam mit einem Ueberschuss von Salzen functionirt und wir überdies wegen der Bedingungen, unter denen die Ausscheidung der anorganischen Salze durch den Harn und den Koth erfolgt, nicht in der Lage sind, die Salze, welche der regressiven Stoffmetamorphose ihren Ursprung verdanken.

von jenen zu trennen, welche mit der Nahrung eingeführt wurden. Doch ergeben sich unter pathologischen Verhältnissen bezüglich der Menge der unorganischen Bestandtheile des Harnes solche bedeutende Abweichungen vom Normalen, dass diese nicht nur semiotisch verwerthet werden können, sondern dass auch die Aussicht vorhanden ist, durch das Studium dieser Differenzen Einblicke in bisher dunkle pathologische Processe zu gewinnen.

1. Salzsäure. Ihr Verhalten wird in der klinischen Harnanalyse unter dem der Chloride betrachtet, wobei man von der Annahme ausgeht, dass die Gesammtmenge der Salzsäure, welche in der Norm grösser ist, als die aller übrigen sauren Bestandtheile des Harns, an Natron gebunden ist. Es scheidet der Erwachsene in 24 Stunden 10—15 Grm. Chlornatrium, entsprechend 6,24—9,35 Grm. Salzsäure, aus. Unter normalen Verhältnissen hängt die Ausscheidung des Kochsalzes von der Menge ab, welche davon mit den Speisen eingeführt wird, mit der sie steigt und fällt; bei Hunger und bei salzfreier Kost hört daher die Ausscheidung der Chloride beinahe ganz auf. Die kleinen Mengen, welche im Hungerharn auftreten, stammen aus den zerfallenden Gewebspartikeln, doch sind sie minimal, da in der Intercellularflüssigkeit unter allen Umständen, unabhängig von der mit der Nahrung zugeführten Menge, ein gewisses Quantum von Kochsalz zurückgehalten wird. Diese Constanz des Kochsalzgehaltes im Blute regulirt gleichsam die quantitativen Verhältnisse der Kochsalzausscheidung im Harne. Wird mehr Chlornatrium eingeführt, als die Gewebsflüssigkeiten bedürfen, dann erscheint der Ueberschuss im Harne wieder; sinkt der Ueberschuss der Einnahme, dann mindert sich die Abgabe. Nach Bunge wird durch den vermehrten Genuss von Kalisalzen dem Organismus Chlornatrium in grösseren Mengen entzogen (s. Ernährung). Im Allgemeinen wird die Ausscheidung der Chloride durch alle Agentien erhöht, welche eine vermehrte Harnausscheidung bewirken. Ruhe vermindert die Kochsalzausscheidung.

Unter pathologischen Verhältnissen ist namentlich das Verhalten der Chloride bei den acuten fieberhaften Krankheiten von Wichtigkeit, die Ausscheidung derselben nimmt hier während der Zunahme der Fiebererscheinungen immer mehr ab und vermindert sich bis zur Akme der Krankheit oft bis auf $^1/_{10}$ der normalen Menge und selbst darunter; so verschwinden z. B. bei der croupösen Pneumonie auf der Höhe der Krankheit die Chloride fast ganz aus dem Harne, sie kehren erst nach der eingetretenen Krise als epikritische Ausscheidung wieder. Demgemäss bezeichnet das Verschwinden der Chloride bei acuten exsudativen Processen den Höhezustand der Krankheit, während das Wiedererscheinen derselben als prognostisch günstiges Zeichen aufgefasst werden kann. Zur Erklärung dieses Verhaltens wurde früher auf die verminderte Zufuhr von Kochsalz bei Fiebernden in Folge mangelnder Nahrungsaufnahme hingewiesen, jedoch zeigten Versuche, dass selbst dem Fiebernden eingeführtes Kochsalz im Organismus zurückgehalten wird, auch steigt nach der Krise die Ausfuhr bedeutend, ohne dass eine Zufuhr von Kochsalz stattgefunden hat. Nach Röhmann wird das Kochsalz von dem durch den Fieberprocess vermehrten Circulationseiweiss im Blutplasma zurückgehalten; zerfällt dieses Eiweiss, dann gelangt auch das Kochsalz zur Ausscheidung.

Nur bei Febris intermittens werden nach Vogel mehr Chloride während des febrilen Paroxysmus, als während der fieberfreien Zeit ausgeschieden.

Von den chronischen Krankheiten sind es hauptsächlich der Diabetes mellitus und insipidus, bei denen gleichzeitig mit der bedeutend vermehrten Wasserausfuhr auch eine gesteigerte Kochsalzausscheidung einhergeht. Im Harne Pruriginöser constatirte A. v. Brueff eine bedeutende Vermehrung der Kochsalzausscheidung bis zu 30 Grm. pro die.

Vermindert ist die Ausscheidung der Chloride ausser bei den acuten fieberhaften Krankheiten auch noch bei den mit Albuminurie einhergehenden Nierenerkrankungen, wo durch die veränderte Beschaffenheit der Nierenepithelien die Diffusion der anorganischen Salze aus dem Blute in den Harn gehindert ist, ferner bei Hydrops und bei Ascites. Auch hier wird das Kochsalz in den serösen Exsudaten, im Blute und in den Geweben zurückgehalten. Wird die Resorption von Exsudaten oder Hydrops durch irgend ein therapeutisches Verfahren eingeleitet, dann erscheinen die Chloride abnorm reichlich vermehrt, im Harn bis zu 30 bis 50 Grm. in 24 Stunden. Auch bei Chylurie mit reichlichem Eiweissverlust fand EGGEL die Chloride vermindert, bei Lyssa ROBIN. Die Verminderung der Chloride im Harne nach starken Diarrhoen, Erbrechen, bei gesteigerter Transpiration bedarf keiner weiteren Erklärung.

Zum Nachweis der Chloride im Harn werden 3—5 Ccm. desselben in einer Eprouvette mit einem Tropfen Salpetersäure angesäuert (um die Fällung der Phosphate durch Silber zu verhüten) und darauf einige Tropfen einer Lösung von Silbernitrat — 1 Theil : 10 Theilen Wasser — hinzugefügt. Entsprechend der vorhandenen Menge von Chloriden fällt ein mehr oder weniger dichter, flockiger, käsiger Niederschlag. Sind die Chloride in minimaler Menge vorhanden, so kommt es höchstens zu einer weisslichen milchigen Trübung. Der entstandene Niederschlag ist in Ammoniak löslich.

Die quantitative Bestimmung der Chloride wird im Harn *a)* direct ohne Veraschen oder *b)* nach dem Veraschen ausgeführt. In beiden Fällen wird die Menge der Salzsäure schliesslich mittels titrirter Silberlösungen gefunden (s. Titrirmethoden).

2. Die Phosphorsäure, welche im Harne vorkommt, ist die dreibasische Phosphorsäure — Orthophosphorsäure. Wenn man aussagt, dass ein Theil derselben im Harn an Alkalien, der andere an die Erdalkalien gebunden vorkommt, so wird damit nur angezeigt, dass die im Harne vorkommenden Erdalkalien — Calcium und Magnesium — nicht hinreichen, sämmtliche Phosphorsäure zu binden und demgemäss die restirende Menge der Phosphorsäure in Form von Kalium und Natriumphosphat darin enthalten sein muss. Thatsächlich sind von den 2—4,5 Grm. Phosphorsäure, welche im 24stündigen Harn entleert werden, zwei Drittel an Alkalien und nur ein Drittel an Erdalkalien gebunden; letztere fallen, sobald der Harn neutral oder alkalisch wird, da die Erdalkaliphosphate nur als saure Salze löslich sind, als Niederschlag heraus. Enthält der alkalische Harn freies Ammoniak, dann scheidet sich ein Theil der Phosphorsäure als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, sogenanntes Tripelphosphat, in charakteristischen sargdeckelförmigen wasserhellen Krystallen aus.

In organischer Bindung erscheint die Phosphorsäure als Glycerinphosphorsäure in minimalen Mengen im normalen Harn, bei Chylurie auch in Form des Lecithins (EGGEL).

Die Phosphorsäure des Harns stammt zum Theil von den eingeführten Nahrungsmitteln, welche sämmtlich phosphorsaure Salze enthalten, besonders reichlich das Fleisch, theils von den bei der Zersetzung der Körpergewebe frei werdenden Phosphaten. Doch hängt die Menge, in der sie im Harn ausgeschieden wird, abgesehen von dem Bedürfniss der Gewebe an PO_4H_3, auch noch von der Form ab, in welcher die Phosphate eingeführt werden. Wegen der Unlöslichkeit der Erdphosphate in alkalischen Flüssigkeiten wird z. B. die Resorption der Phosphorsäure vom Darme aus in allen Fällen beschränkt sein, wo sie neben grösseren Mengen von Kalksalzen in den Vegetabilien eingeführt wurde; andererseits wird durch die Gegenwart von Fett deren Resorption erleichtert. Beim Hungern vermindert sich die Menge der ausgeschiedenen Phosphorsäure, ohne jedoch wie die des Kochsalzes bei längerem Fasten gänzlich aus dem Harn zu schwinden.

Die älteren Bestimmungen der Phosphorsäureausscheidung bei verschiedenen Krankheiten, welche ohne Rücksicht auf das Verhältniss derselben zum ausgeschiedenen N ausgeführt wurden, ergaben, dass sich in **fieberhaften Krankheiten** die Phosphate entsprechend der mageren Diät vermindern, dann in der Reconvalescenz bei vermehrter Nahrungsaufnahme steigern. Nach E. FREUND[2]) ist der Gehalt des Harns an Phosphaten bei fieberhaften Krankheiten auch unabhängig von der Nahrung vermindert. Bei Malariafieber begann die Verminderung der Phosphate während des Schüttelfrostes und steigerte sich durch 6—7 Stunden bis zum Verschwinden der Phosphate im Harn, welcher Zustand 2—3 Stunden dauerte, nach welcher Zeit mit dem Auftreten der Polyurie die Phosphatausscheidung allmälig wieder zunahm. Bei **Meningitis** wurde eine **Vermehrung** der Erdphosphate constatirt, welche auch zur Differentialdiagnose von Meningitis gegenüber Typhus herbeigezogen wurde, ferner bei Osteomalacie, Leukämie und Rachitis, bei ausgebreiteten Periostitiden, beim chronischen arthrorheumatischen Processe und beim Diabetes mellitus. Eine **Verminderung** der Phosphorsäureausscheidung wurde bei Nierenleiden und bei Atrophia hepatis acuta flava (gänzliches Fehlen — FRERICHS) und in einem Falle von Lebercirrhose (HEGAR) nachgewiesen.

Nach ZUELZER kann der Antheil, mit welchem sich einzelne Organe und Gewebe an dem Zerfall im Körper betheiligen, durch die Vergleichung des **relativen** Verhältnisses der ausgeschiedenen anorganischen Bestandtheile des Harnes zum N derselben ersehen werden.

Entgegen der früheren Ansicht, dass die Ausscheidung der Phosphorsäure und die des Stickstoffs im Harn immer parallel gehen, findet ZUELZER, dass das relative Verhältniss dieser beiden Stoffe davon abhängt, ob ein albuminreiches oder ein lecithinreiches Gewebe das Material für die Phosphorsäuremenge des Harns liefert. Während im Blut auf 100 Theile N 3 Theile P_2O_5 kommen, kommen in den Muskeln auf die gleiche Menge N 12.1 Theile P_2O_5, hingegen im Gehirn sogar 44.0 Theile P_2O_5. Wenn sich nun die chemischen Substrate der Gewebselemente im Harn in derselben relativen Menge wiederfinden würden, in welcher sie im Muttergewebe vorhanden waren, dann müsste aus dem relativen Mengenverhältniss derselben ersichtlich sein, ob im gegebenen Falle (um bei dem obigen Beispiele zu bleiben) Blut- oder Muskelgewebe oder Nervensubstanz zersetzt wurde. ZUELZER suchte durch Fütterungsversuche mit verschiedenen Geweben seine Ansicht zu stützen und fand thatsächlich im Harn auf 100 Theile Stickstoff bei Fütterung mit Blut 10 Theile Phosphorsäure, mit Rindfleisch 11, mit Gehirn aber 32 Theile. Es müssen weitere Untersuchungen lehren, wie weit die Annahme ZUELZER's sich bestätigt, einstweilen lässt sich jedoch auch der von EWALD ausgesprochenen Einwendung die Berechtigung nicht absprechen, dass es bisher unmöglich ist, die Ausscheidung der anorganischen Bestandtheile des **Harns** als Massstab des Stoffwechsels zu benutzen, da, abgesehen davon, dass nur ein gewisser Antheil derselben durch die Nieren, ein anderer durch den Koth austritt, überdies ein Theil der unorganischen Salze im thierischen Haushalt stets auf's Neue, und zwar zu sehr mannigfachen, bis jetzt im Detail nicht erkannten Zwecken verwendet wird. ZUELZER fand den **relativen** Werth der Phosphorsäure **erniedrigt**: in allen fieberhaften Zuständen, im Diabetes mellitus, bei Morbus Addisonii, bei Nephritis, bei acuter gelber Leberatrophie, beim Wachsein (im Gegensatz zum Schlaf), bei erhöhter geistiger Thätigkeit, unter dem Einfluss äusserer Wärme, im Excitationszustand vor Eintritt epileptiformer Krämpfe, unter der Einwirkung der sogenannten erregenden Mittel (Alkohol in kleinen Gaben, Strychnin, Ol. Valeriana, Liq. ammon. anis. etc.); erhöht: in der Convalescenz von fieberhaften Krankheiten, im ersten Harn nach dem Choleraanfall, im Schlaf, im Hunger-

zustande, in dem Ermüdungszustande nach körperlicher Thätigkeit, unter der Wirkung äusserer Kälte und narkotisirender und sedativer Mittel (Morphium, Chloroform, Chloral, Alkohol in grossen Gaben, Mineral- und Pflanzensäuren, Bromkalium etc.).

Ob es krankhafte Zustände giebt, bei denen die Ausscheidung der Phosphorsäure für lange Zeit die bisher gekannten maximalen Grenzen überschreitet, so dass man mit TEISSIER und anderen französischen Autoren von einer zur Inanition führenden Phosphaturie sprechen darf, ist noch fraglich.

Der Nachweis der Phosphate ergiebt sich aus dem chemischen Verhalten derselben. Da die Erdphosphate nur in saurem Harn in Lösung sein können, so fallen sie schon zum Theil aus, wenn der Harn gekocht wird, indem hierbei zunächst die freie Kohlensäure ausgetrieben wird. In jüngster Zeit machte E. SALKOWSKI darauf aufmerksam, dass die Menge der beim Kochen entweichenden Kohlensäure zu gering ist, um von ihr eine solche Abnahme der Acidität herzuleiten, welche die beobachtete Ausscheidung von Erdphosphaten zur Folge hätte; er zeigt vielmehr, dass in einem Gemenge von saurem Natriumphosphat und Chlorcalcium — wie wir ein solches bei dem labilen Gleichgewichte der Salze im Harne annehmen dürfen — schon das Kochen allein hinreicht, um eine Umsetzung dieser Salze zu bewirken, so dass Calciumphosphat zur Ausscheidung gelangt. Von besonderer Wichtigkeit ist die beim Kochen des Harnes durch Ausscheidung von Erdphosphaten entstehende Trübung hauptsächlich deswegen, weil sie für Eiweiss gehalten werden kann; jedoch die Erdphosphate sind löslich in verdünnter Essigsäure, durch Hitze coagulirtes Albumin unlöslich darin. Klärt sich also die Trübung nach Zusatz einiger Tropfen Essigsäure, dann rührt sie von Erdphosphaten her, bleibt sie hingegen oder scheiden sich Flocken aus, dann ist Eiweiss vorhanden.

Die Erdphosphate werden vollständig aus dem Harn gefällt, wenn man diesen in der Eprouvette mit Kalilauge bis zur Alkalescenz versetzt und kocht. Nach einigen Minuten scheiden sie sich in Form eines flockigen weissen Sedimentes ab, welches aber in allen Fällen, wo der Harn abnorme Pigmente enthält (Blut- oder Gallenfarbstoffe), dieselben mitreisst und sonach diesen entsprechend verfärbt erscheint. Filtrirt man hierauf den alkalischen Harn von den ausgeschiedenen Erdphosphaten ab, dann hat man im Filtrate die an Alkalien gebundene Phosphorsäure. Diese wird nachgewiesen, indem man sie durch Zusatz einer Lösung von Magnesiumsulfat oder Calciumchlorid zum Filtrate als entsprechendes Erdphosphat abscheidet.

Die quantitative Bestimmung der Phosphorsäure wird mittels einer titrirten Lösung von essigsaurem Uranoxyd ausgeführt. S. Titrirmethoden.

3. Schwefelsäure. Diese tritt im Harn in zwei Formen auf: 1. als Alkalisulfat, auch als »präformirte Schwefelsäure« bezeichnet, weil sie im Harn direct nachweisbar ist und 2. als »gebundene Schwefelsäure« in Form der aromatischen Aetherschwefelsäuren, welche erst dann nachweisbar sind, wenn sie früher durch längeres Kochen des mit Salzsäure versetzten Harnes in den aromatischen Paarling (Phenol, Kresole, Brenzkatechin, Indoxyl) und in Schwefelsäure zerlegt wurden. Die als »präformirte« und als »gebundene« im Harn auftretende Schwefelsäure wird als »Gesammtschwefelsäure« bezeichnet, man kann diese nach Obigem erst dann bestimmen, wenn der Harn früher mit Salzsäure versetzt gekocht wurde.

Der Harn enthält auch unvollkommen oxydirten Schwefel, den man auch als »neutralen« bezeichnet. Ein Theil desselben rührt von der nach GSCHEIDLEN und MUNK im Harn in minimalen Mengen vorkommenden Rhodansäure — Sulfocyansäure —, welche aus dem Speichel stammt, her. Nach LÉPINE (Revue de méd. 1881) soll im Harn vorkommender neutraler Schwefel in manchen Fällen von dem aus der Taurocholsäure abgespaltenen Taurin herstammen. Dieser Schwefel, welcher nur durch Schmelzen mit Salpeter oxydirbar ist und

daher als »schwer oxydirbarer«, auch »Gallenschwefel« bezeichnet wird, soll durch die Menge seines Auftretens nach LÉPINE einen Einblick in die Grösse der Gallenabsonderung gestatten.

Die als Alkalisulfat vorkommende Schwefelsäure wird zum geringeren Theil mit der Nahrung eingeführt, zum grösseren rührt sie von dem S des Eiweissmoleküls her, welches zu Schwefelsäure oxydirt und in der Blutbahn zu Alkalisulfat neutralisirt wird; die gebundene Schwefelsäure ist in ihrer Entstehung abhängig von jenen aromatischen Körpern, welche, wie E. BAUMANN nachgewiesen, die Eigenschaft haben, im Organismus ätherartige Verbindungen mit der Schwefelsäure zu bilden, um als ätherschwefelsaure Salze des Harnes den Körper zu verlassen. Diese aromatischen Körper, welche sämmtlich Phenole sind, entstehen bei der Darmfäulniss der Eiweisskörper; sie sind in hohem Grade giftig, verlieren aber diese Eigenschaft, wenn sie die eben genannten Verbindungen mit der Schwefelsäure eingehen. Wie viel aromatische Aetherschwefelsäuren im Harn enthalten sind, hängt also nicht von der im Kreislauf vorhandenen Schwefelsäure allein ab, sondern davon, wie viel phenolartige Körper durch den Ablauf der Fäulnissprocesse der Eiweisskörper im Darm, oder durch medicamentöse Anwendung solcher in die Blutbahn gelangen, da sämmtliche Phenole, soweit Alkalisulfat im Blute disponibel ist, sich in ätherschwefelsaure Salze umwandeln. Demgemäss beobachtet man, dass bei Intoxicationen mit Phenolen (Carbolsäure) die präformirte Schwefelsäure nur in geringeren Mengen im Harn nachweisbar ist, ja sie kann daraus sogar ganz verschwinden; in einem solchen Carbolharn wird also durch Baryumchlorid nur eine geringe Trübung oder selbst gar keine entstehen und erst wenn der Harn längere Zeit mit Salzsäure gekocht wurde, wird die nun abgespaltene Schwefelsäure nachweisbar; ferner folgt daraus, dass die Ausscheidungsmenge der gebundenen Schwefelsäure in allen Fällen gesteigert sein wird, in denen der Harn mehr Indican und Phenole enthält — Ileus, Obstipation — und nach medicamentöser Anwendung von aromatischen Phenolen oder Phenolsäuren, wie Carbolsäure, Resorcin, Pyrogallussäure, Thymol, Salicylsäure u. s. w.

Die Gesammtschwefelsäure, welche beim Erwachsenen in 24stündigem Harn zur Ausscheidung gelangt, beträgt 2—3 Grm., von dieser ist in der Norm ein Zehntel als gebundene Schwefelsäure darin (VAN DER VELDEN). Bezüglich der semiotischen Bedeutung der absoluten Ausscheidungsmenge der Schwefelsäure kann man daran festhalten, dass in allen Fällen, wo die Ausfuhr nicht auf die Nahrung zurückführbar ist, also insbesondere beim Fieber, dieselbe auf Zerfall von Körpereiweiss zu beziehen ist; enthält also der Fieberharn der Norm entsprechende Mengen von SO_4H_2, ohne dass Nahrung eingeführt wurde, so deutet dies stets auf gesteigerten Zerfall der Eiweisskörper; verminderte Schwefelsäureausscheidung weist stets auf verminderten Umsatz von Eiweiss hin. Zum Nachweis der »präformirten Schwefelsäure« allein, der nach Obigem besonders in Fällen, wo Intoxication mit Carbolsäure oder anderen Phenolen vermuthet wird, wichtig ist, versetzt man den Harn mit Essigsäure und dann mit Chlorbaryumlösung; weisser, in Säuren unlöslicher Niederschlag zeigt Schwefelsäure an.

Will man die »präformirte« und dann die »gebundene« Schwefelsäure getrennt von einander nachweisen oder auch quantitativ bestimmen, dann säuert man den Harn vor dem Zusatz mit Chlorbaryum, wie eben gezeigt, mit Essigsäure an, der nun entstehende Niederschlag rührt von der »präformirten Schwefelsäure« her. (Bei der Bestimmung erhitzt man überdies noch die Probe, um eine vollkommene Abscheidung des Baryumsulfats zu bewerkstelligen.) Das Filtrat von diesem Niederschlage säuert man hierauf stark mit Salzsäure an (auf 100 Ccm. Harn 10 Ccm. Salzsäure von 1,12 specifischem Gewicht) und kocht eine halbe Stunde lang; der nun erscheinende Niederschlag von schwefelsaurem Baryt entspricht der »gebundenen Schwefelsäure«.

Die quantitative Bestimmung der Gesammtschwefelsäure führt man in der Weise aus, dass man 100 Ccm. klar filtrirten Harn mit 10 Ccm. Salzsäure von 1,12 specifischem Gewicht versetzt, in einem Becherglase zum Sieden erhitzt, eine hinreichende Menge Chlorbaryum zufügt und auf dem Wasserbade so lange digerirt, bis sich das Baryumsulfat vollständig abgesetzt hat. Man sammelt den Niederschlag hierauf auf einem aschefreien Filter, wäscht denselben so lange mit heissem Wasser, bis im Filtrat kein Baryumchlorid mehr nachweisbar und hiernach mehrmals mit heissem Alkohol, welcher die Farbstoffe aufnimmt. Hierauf wird das Filter sammt Niederschlag in einem gewogenen Platintiegel geglüht und gewogen. Die Gewichtszunahme des Platintiegels giebt die Menge des Baryumsulfates. Es entsprechen 233 Theile Baryumsulfat 98 Theilen Schwefelsäurehydrat SO_4H_2, 80 Theilen Schwefelsäureanhydrid oder 80 Theilen Schwefel.

Im Harne eines Typhuskranken fand STRÜMPELL unterschwefligsaures Alkali zum ersten Male im menschlichen Harn. Häufiger wurde Schwefelwasserstoff im menschlichen Harn aufgefunden. Zum Nachweis desselben wird der Harn in eine Glasflasche mit engem Hals gebracht und in dieselbe ein Papierstreifen gehängt, welcher mit essigsaurem Blei und etwas Ammoniak befeuchtet wurde, die Schwärzung desselben deutet auf die Gegenwart von Schwefelwasserstoff.

Die im Harn in geringer Menge vorkommenden salpetersauren Salze nehmen ihren Ursprung aus dem Trinkwasser und aus den vegetabilischen Nahrungsmitteln. Bei Gährung im Harne werden sie zu salpetrigsauren Salzen reducirt; doch ist auch die Möglichkeit vorhanden, dass die salpetrige Säure durch Oxydation des Ammoniaks entsteht. Auch Kieselsäure wurde in der Asche von grösseren Harnmengen gefunden, deren Menge entspricht 0,03 Grm. für den Liter Harn.

Wie schon oben erwähnt, bilden die metallischen Bestandtheile des Harnes: Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium und in Form einer organometallischen Verbindung, höchst wahrscheinlich gebunden an die Harnpigmente Eisen (letzteres zu 3—11 Mgrm. im Liter). In der absoluten Grösse der Ausscheidung der Metalle durch den Harn macht sich der Einfluss der Nahrung insoferne geltend, als bei animalischer Kost der Gehalt des Harnes an Kalk und Magnesia zu gleicher Zeit mit dem an Chlor und Phosphorsäure steigt, während bei vegetabilischer Nahrung nur ein kleiner Theil der mit der Nahrung eingeführten Erdalkalien resorbirt und im Harne ausgeschieden und neben Vermehrung der Kohlensäure im Harne auch die der Alkalien beobachtet wird. Ein gesunder Erwachsener entleert im 24stündigen Harn 4,5—6,0 Grm. Natrium, 2,5—5 Grm. Kalium, 0,15 bis 0,4 Grm. Magnesia und 0,1—0,3 Grm. Kalk. Eine vermehrte Abscheidung der Erdmetalle, speciell des phosphorsauren Kalks, wurde bei Rachitis und Osteomalacie, ferner nach dem Einverleiben von Milchsäure constatirt. Wie SALKOWSKI nachgewiesen, wird in acuten fieberhaften Krankheiten die Ausscheidung der Kaliumsalze des Harnes gesteigert.

Ammoniak kommt im ganz frischen Harn in der Menge von täglich ungefähr 0,70 Grm. als constanter Bestandtheil vor. Von SCHÖNBEIN ist auch Wasserstoffsuperoxyd darin nachgewiesen worden.

An Gasen enthält der Harn absorbirt, in 100 Volumtheilen mit der Quecksilberluftpumpe ausgepumpt 65,4 Volumtheile CO_2; 2,78 O, 31,46 N. Nach starker Muskelarbeit steigt die Kohlensäure auf's Doppelte, auch durch die Verdauung erfährt sie eine Zunahme. S. auch Pneumaturie.

Sedimente des Harns.

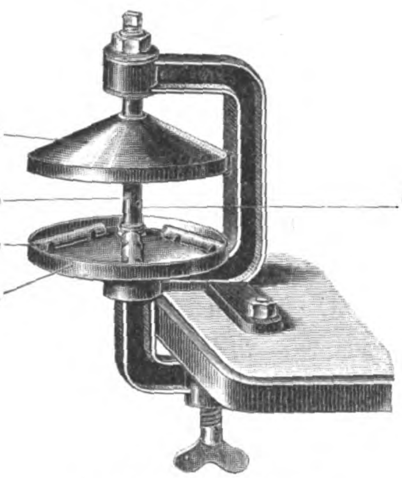
Im Harn gesunder Menschen bilden sich einige Zeit nach der Entleerung ein oder mehrere Wölkchen, welche die Mitte des Uringlases einnehmen und erst nach weiteren 2—4 Stunden zu Boden sinken. Diese Wölkchen — Nubecula — hält man für Blasenschleim, doch sind sie so gering, dass über ihre Natur bis nun Bestimmtes nicht bekannt ist. Unter dem Mikroskope erscheinen diese Wölkchen als durchscheinende Masse, in welcher vereinzelte Plattenepithelien aus der Blase und Urethra, hie und

da auch granulirte, in Zerfall begriffene Schleimkörperchen eingelagert sind. Auch nach längerem Stehen werden sich aus dem Harne Gesunder keine anderen Formelemente als die eben erwähnten ausscheiden, hingegen fallen je nach der Reaction des Harnes Bestandtheile desselben aus, welche unter den gegebenen Verhältnissen unlöslich geworden sind (s. Reaction des Harnes, pag. 535).

Im Harne Kranker fallen überdies Stoffe als Sediment nieder, welche nicht zu den normalen Bestandtheilen des Harnes gehören, wie Cystin, Leucin, Tyrosin, und ausserdem scheiden sich aus denselben auch organisirte Formelemente — Epithelzellen, Blutkörperchen, Harncylinder u. s. w. — aus, deren Ursprung auf verschiedene Theile des uropoëtischen Systems oder des Genitalapparates zurückzuführen sind.

Die Untersuchung dieser Formelemente giebt über die Natur und die Phase einer grossen Anzahl Erkrankungen des uropoëtischen Systems Aufschluss und bildet daher einen integrirenden Bestandtheil der klinischen Harnuntersuchung.

Fig. 58.



Centrifuge nach GÄRTNER.

Um eine vollkommene Abscheidung der Sedimentbilder zu bewirken, lässt man den Harn 12—24 Stunden ruhig stehen. Um dabei das Sediment auf möglichst kleinem Raum zu sammeln, bringt man den Harn zweckmässig in ein Spitzglas (Champagnerkelch), in dessen unterem, stark verjüngtem Theile das Sediment in allen Fällen eine ziemlich deutliche Schicht bildet. Giesst man die darüber stehende Flüssigkeit vorsichtig ab, dann kann man mit einer Pipette mehrere Proben des Sedimentes abheben und auf den Objectträger bringen.

Zur raschen und auch zur möglichst vollkommenen Abscheidung des Sedimentes benützt man nunmehr häufig eine für den Handbetrieb eingerichtete Centrifuge. Deren Anwendung empfiehlt sich besonders dann, wenn der Harn arm an sedimentirenden Bestandtheilen ist und wenn man den Harn in möglichst frischem Zustande untersuchen will; dabei werden auch Bakterien und Mikrokokken, wenn auch nicht vollständig ausgeschleudert. Eine ausgebreitete Anwendung findet zu diesem Zwecke GÄRTNER's Kreiselcentrifuge (s. Fig. 58). Sie besteht aus einer blechernen Büchse mit abhebbarem Deckel, deren Boden eine sehr flache Kegelfläche darstellt und mit Klammern für kleine Eprouvetten versehen ist. Die Eprouvetten kommen mit ihrer Oeffnung gegen das Centrum zu liegen und werden so weit mit Harn gefüllt, dass dieser bei der schiefen Lage des Gläschens nicht

ausfliesst. Es können 6—8 Proben auf einmal centrifugirt werden. Nachdem man die Gläschen eingelegt hat, wird der Deckel herabgesenkt und die Büchse mit Bajonettverschluss geschlossen. Als Achse der Centrifuge dient eine Spindel, die in den Lagern eines gusseisernen Gestelles mit sehr wenig Reibung rotirt. Das Gestell ermöglicht die Befestigung des Apparates auf einem fixen Tische oder auf einem Fensterbrett. Die Spindel ist in ihrer unteren Hälfte von einem Canale durchbohrt, in dessen Oeffnung das Ende einer Darmsaite eingeführt wird; die Saite selbst wird in Spiraltouren um die Spindel gewickelt. Durch das Abziehen der Saite wird der Apparat ähnlich wie ein Kinderkreisel in Rotation versetzt, die 10—15 Minuten lang andauert. Zum Absaugen der über dem Sedimente stehenden Flüssigkeit dient eine kleine Vorrichtung, aus einem Kork und zwei durch denselben gesteckten ungleich langen, winkelig gebogenen Glasröhrchen bestehend, welche man in die Mündung der Eprouvette einführt, wodurch diese in eine kleine Spritzflasche verwandelt wird. Durch vorsichtiges Ausblasen wird die Flüssigkeit aus der Eprouvette entfernt und das zurückbleibende Sediment dient zur Untersuchung.

Man findet im Harn I. nichtorganisirte und II. organisirte Sedimente.

I. Wie schon oben erwähnt, ist das Erscheinen der nichtorganisirten Sedimente an die Reaction des Harnes gebunden.

Man findet *a)* im sauren Harn:

1. Die harnsauren Salze — Urate — zumeist Natrium-, seltener Kaliumurat; sie bilden das sogenannte Sedimentum lateritium, einen durch Harnpigment mehr weniger roth gefärbten voluminösen Niederschlag, welcher unter dem Mikroskope in Form sehr feiner weisser Körnchen erscheint, die in kleinen Haufen als moosartig verzweigte Reihen neben einander liegen (s. Fig. 56 *b*). Die Urate sind in Wasser schon bei 30 bis 40° C. leicht löslich, während sie bei gewöhnlicher Temperatur unlöslich sind, sie fallen daher aus concentrirten Harnen, wie solche bei Fieber, nach langen Märschen, nach Dampfbädern, bei Durstcuren vorkommen, wenn sich der Harn nach der Entleerung abkühlt, heraus. Die Trübung des Harnes, welche von ausgeschiedenen Uraten herrührt, wird leicht daran erkannt, dass der Harn beim Erwärmen auf 30—40° C. klar wird. Mikrochemisch weist man die Urate nach, indem man zu dem Sedimente unter dem Deckgläschen einen Tropfen Salzsäure zufliessen lässt; nach einiger Zeit scheiden sich daselbst gut ausgebildete Krystalle von Harnsäure aus.

2. Harnsäure erscheint schon dem freien Auge als roth gefärbte krystallinische Ausscheidung. Unter dem Mikroskope zeigt sie verschiedene Formen — Wetzsteine, Rosetten, Tannen — welche sich auf die rhombische viereckige Tafel als Grundform zurückführen lassen (s. Fig. 56 *c* und bei Harnsäure). Das Sediment löst sich in Kalilauge.

3. Oxalsaurer Kalk, C_2O_4Ca. Erscheint als spontan abgeschiedenes Harnsediment allein oder mit den obigen Sedimentbildnern gemengt unter dem Mikroskop in glänzenden kleinen Quadratoctaedern (Briefcouvertform) — s. Fig. 56 *d* — seltener in kürzeren oder längeren Prismen mit pyramidalen Endflächen. Auch eine sphäroide Form in runden oder ovalen Scheiben mit feiner radiärer Streifung oder sanduhrförmiger Einschnürung wurde beobachtet. Das Sediment ist in starker Essigsäure unlöslich, in Salzsäure leicht löslich.

4. Tyrosin. Wurde sehr selten im Harn bei acuter Leberatrophie und bei acuter Phosphorvergiftung als Sediment, häufiger im Harn gelöst, neben Leucin beobachtet. Das Tyrosin bildet feine büschelförmig angeordnete Nadeln, unlöslich in Essigsäure, löslich in Ammoniak und Salzsäure. Die weiteren Reactionen s. bei Tyrosin.

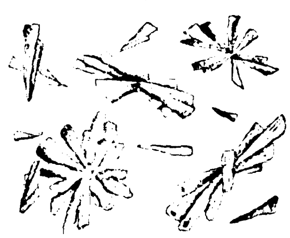
5. Leucin. Im Harn als Begleiter des Tyrosins zumeist in Lösung, seltener im Sedimente in Form von Kugeln vorhanden, s. Leucin.

6. Cystin. Farblose, sechsseitige Tafeln, unlöslich in Essigsäure, löslich in Mineralsäuren und in Alkalien, auch in Ammoniak (s. bei Cystin).

b) Im neutralen, auch im amphoteren Harn:

1. Als seltenes Sediment erscheint im neutral reagirenden Harn das Dicalciumphosphat, $PO_4 CaH_6$, neutraler phosphorsaurer Kalk in wasserklaren kleinen spitzen Nadeln und Keilen, deren mehrere mit ihren Spitzen nach einem Centrum zusammengestellt sind, wobei sie sich zu gekreuzten Garben — Rosetten — vereinigen (s. Fig. 59).

Fig. 59.



Krystalle von neutralem, phosphorsaurem Kalke.

2. Kohlensaurer Kalk kommt im neutralen Harn sehr selten vor, häufig im alkalischen Harn, er erscheint unter dem Mikroskope amorph in kleinen weissen Körnern oder krystallinisch als Kugel- oder Kugelaggregate (Dumbbels, Hantelform). Auch das leicht schillernde, auf der Harnoberfäche vorkommende Häutchen kann neben Ammoniummagnesiumphosphat Calciumcarbonat enthalten. Löst sich leicht in Essigsäure unter Entwicklung von Kohlensäure, welche Eigenschaft auch mikrochemisch nachweisbar ist.

c) Im alkalischen Harn:

1. Harnsaures Ammoniak, Ammoniumurate, gelbe kugelige Aggregate, welche hier und da mit spitzen Kryställchen strahlenförmig besetzt sind (Stechapfel-, Morgensternform); oft sind die Fortsätze der Kugeln so lang, dass auch andere imitirende Formen entstehen (mehrwurzelige Zähne, Spinnenform). Lässt man diesen Krystallen unter dem Mikroskope einen Tropfen Salzsäure zufliessen, so findet man auch hier, wie beim Natriumurat, nach $^1/_4 - ^1/_2$ Stunde, dass sich an deren Stelle Krystalle von Harnsäure ausscheiden (s. Fig. 57 c).

2. Ammoniummagnesiumphosphat, $PO_4 Mg NH_4 + 6 H_2O$, Tripelphosphat, kommt in allen Harnen, welche freies Ammoniak enthalten, in Form von drei-, vier- und sechsseitigen grossen Prismen mit schrägen Endflächen (Sargdeckel) vor (s. Fig. 57 *a*). Auch das schillernde Häutchen auf der Oberfläche von in alkalischer Gährung befindlichem Harn enthält dieses Phosphat in solchen Krystallen, manchmal sieht man daneben jedoch auch unvollkommen entwickelte X-förmige Krystalle, an welchen jedoch die Grundform stets erkennbar ist. Die Krystalle lösen sich leicht in Essigsäure ohne Rückstand.

3. Basisch phosphorsaurer Kalk, $(PO_4)_2 Ca_3$, amorphe kleine Körnchen, einzeln oder zu Schollen unbestimmter Form, auch zu zellenähnlichen Kugeln gruppiert. Die kleinen Körnchen könnten mit Natriumurat verwechselt werden, doch schützt gegen diesen Irrthum schon die Kenntniss der Reaction des zu untersuchenden Harnes. In Essigsäure ohne Rückstand löslich, ebenso wie die

4. basisch phosphorsaure Magnesia, $PO_4 Mg_3$, welche ebenfalls in amorphen Körnchen herausfällt. In einem Falle von Dilatatio ventriculi (C. Stein, Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. XVIII) wurden im Harn neben Tripelphosphat auch Krystalle von $(PO_4)_2 Mg_3 + 22 H_2O$ beobachtet, längliche Tafeln mit schief aufgesetzter Endkante, die spitzere Ecke manchmal durch eine neue Linie abgestumpft. Aehnliche Krystalle fand auch Ultzmann in Harnen bei Neurosen des Urogenitalsystems (Wiener Klinik, 1879, 5. und 6. Heft).

5. Kohlensaurer Kalk (s. oben).

6. Indigoblau, seltenes Sediment im zersetzten Harn, blaue Plättchen, amorphe Schollen oder sternförmig angeordnete Nadeln bildend.

Als seltene Sedimente wären noch anzuführen:

Bilirubin (im sauren Harn), amorphe gelbe Körnchen oder gelbe Nadeln und Blättchen in Eiterkörperchen oder Fetttröpfchen eingelagert. Hämoglobin amorph oder krystallinisch in Harncylindern eingeschlossen; Fett, stark lichtbrechende kreisrunde Tropfen bei Lipurie oder als zufälliger Bestandtheil in dem mit Katheter entleerten Harn. Kalk- und Magnesiaseifen, in ihrer Gestalt dem Tyrosin sehr ähnlich, von diesen nur durch ihre Reaction zu unterscheiden.

II. Organisirte Sedimente. Als solche kommen vor im Harn:

1. Schleim erscheint unter dem Mikroskope in Form bandartiger Massen — Schleimgerinnsel. In diesen sind manchmal Lymphkörperchen — Schleimkörperchen, auch Eiterkörperchen — eingelagert, zumal bei den Tripperfäden. Die Schleimgerinnsel könnten von Unerfahrenen mit aus der Niere stammenden hyalinen Harncylindern verwechselt werden; auf Zusatz von verdünnter Essigsäure trüben sich die Schleimgerinnsel und werden um Vieles deutlicher, während die hyalinen Harncylinder unter der Einwirkung der Essigsäure aufquellen und undeutlicher erscheinen.

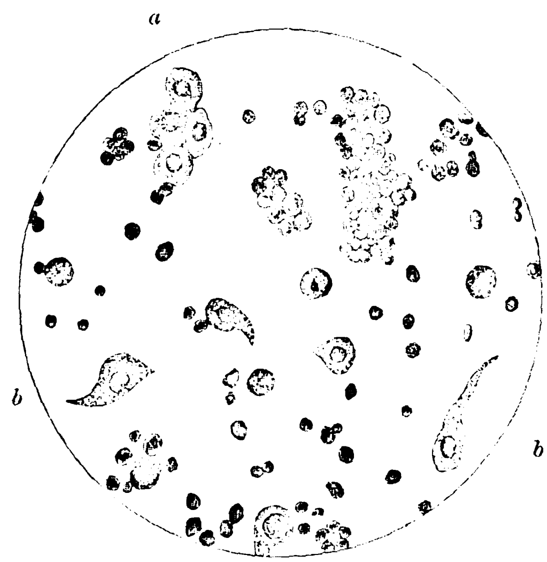
2. Eiterkörperchen (weisse Blutkörperchen) kommen als Bestandtheil des Eiters bei starken Schleimhautentzündungen des Nierenbeckens, der Harnblase und der übrigen Abschnitte des harnleitenden Apparates in den Harn. Wenn dieselben plötzlich auftreten, muss an die Anwesenheit eines Abscesses der umliegenden Organe oder des umhüllenden Zellgewebes, der seinen Inhalt in die Harnwege entleert hat, gedacht werden. Die Eiterkörperchen zeigen das gleiche Aussehen wie die Schleimzellen und die weissen Blutkörperchen, sie sind deutlich gekörnt. Im sauren und neutralen Harn behalten sie ihre Form, im alkalischen Harn quellen sie zu einer formlosen, gallertartigen, zusammenhängenden Masse auf, welche man wegen ihrer Cohäsion aus dem Glas ausschütten kann; unter dem Mikroskop erscheint die Masse glashell, von einzelnen undeutlichen Kernen durchsetzt. Früher, wo die Benützung des Mikroskopes weniger allgemein war, wurde das weisslich gelbe-Sediment, welches Eiterkörperchen im sauren und neutralen Harn bilden, auf seine Beschaffenheit mittels der Eiterprobe von Donné geprüft. Das zu untersuchende Sediment wird mit concentrirter Kalilauge oder mit einem Stückchen Aetzkali versetzt und mit einem Glasstabe umgerührt; besteht es aus Eiter, so wandelt es sich unter Einwirkung von Aetzkali zu einer glasigen, fadenziehenden Masse um, ähnlich jener, welche wir oben durch Einwirken des alkalischen Harnes auf die Eiterkörperchen entstehen sahen.

3. Rothe Blutkörperchen im aufgequollenen und geschrumpften Zustande, s. Blut.

4. Epithelien. Ausser den spärlichen Plattenepithelien aus der Blase, welche auch im normalen Harn als Bestandtheil der Nubecula vorkommen, findet man bei verschiedenen krankhaften Processen des uropoëtischen Systems Epithelialgebilde aus allen Abschnitten desselben von der Niere bis zur Harnröhrenmündung *a)* Epithelien der Harncanälchen. Fig. 60*a*, das cubische Epithel einzeln oder in Form von Epithelschläuchen bei entzündlicher Reizung der Nieren. Die einzelnen Zellen unterscheiden sich durch ihre relative Grösse und durch den scharf contourirten Kern von allen anderen zelligen Gebilden, welche überdies im Harne vorkommen. *b)* Epithelien des Nierenbeckens, s. Fig. 60*b*, konische Pflasterepithelien, meist zweimal so lang als breit oder geschwänzte Zellen, welche meistens nur nach einer Seite hin einen Fortsatz haben, selten auch welche, deren beiden Enden spindelförmig verlängert sind. — *c)* Epithelien der Blase und der Harnröhre, meist unregelmässige polygone Zellen mit vorherrschend entwickelter Flächendimension (Fig. 61 *b*, *f*, *g*). In der Blase sind entsprechend

dem daselbst vorkommenden mehrfach geschichteten Epithel die oberflächlichen Zellen am meisten abgeplattet und polygonal, während die tiefer liegenden sich allmälig cubischen Dimensionen nähern und abgerundete Ecken zeigen. Das Epithel der männlichen Harnröhre (Fig. 61 *a*) ist dem

Fig. 60.



a Nierenepithelien im Sedimente einer Nierenblutung. — *b* Geschwänzte Zellen aus der Schleimhaut des Nierenbeckens.

Nierenepithel ziemlich ähnlich, doch erscheint letzteres nur bei Albuminurie als Begleiterscheinung, während Epithelien der Blase, der Harnröhre, der Scheide bei Abwesenheit von Entzündung der betreffenden Schleimhäute nur in Gemeinschaft mit Mucin im Harn vorkommen. Die Epithelien der Prostata (Fig. 61 *c*), der COWPER'schen und LITTRÉ'schen Drüsen (Fig. 61 *e*)

Fig. 61.



Epithelien *a* der männlichen Harnröhre, *b* der Vagina, *c* der Prostata, *d* der Cowper'schen Drüsen, *e* der Littré'schen Drüsen, *f* der weiblichen Harnröhre, *g* der Blase.

kommen nur selten in den Schleimgerinnseln vor, welche man als Tripperfäden bezeichnet. Doch gelingt es nur sehr selten, und zwar nur im ersten Beginne einer localen Entzündung, die hier geschilderten charakteristischen Epithelzellen im Sedimente aufzufinden. Dauern die Entzündungserscheinungen

einige Zeit, dann sieht man nur Leukocyten, und es bedarf anderer diagnostischer Merkmale, um den Sitz der Krankheit genau zu erfahren.

5. Harncylinder (s. Nierenkrankheiten).

6. Samenfäden (s. Sperma).

7. Gewebstheile von Neubildungen, namentlich Epitheliom und Papillom der Blase.

8. Entozoën: Filaria sanguinis hominis Lewis (s. d.), Distomum haematobium und die Eier derselben (s. d.), Rundwürmer des Genus Rhabditis (SCHEIBER in VIRCHOW'S Archiv, LXXXII), schliesslich Echinococcusblasen (s. d.).

9. Pilze: Hefepilze, Mikrokokken in Ketten und dichten Gruppen, Schimmelpilze, Sarcine, harnstoffspaltende und verschiedene pathogene Bakterien.

Heterogene Harnbestandtheile.

Diese umfassen eine sehr grosse Anzahl von Stoffen, welche, als Medicamente in den Organismus eingeführt, in ihrer ursprünglichen Form oder mehr weniger verändert durch den Harn wieder ausgeschieden werden. Wir werden uns an dieser Stelle jedoch nur darauf beschränken, die wichtigsten dieser als »urophanen« bezeichneten Stoffe, deren Nachweis für den Praktiker ein häufiges Erforderniss bildet, in Kürze anzuführen.

1. Jodalkalien. Man fügt zu einer Harnprobe in der Eprouvette einige Tropfen rauchender Salpetersäure oder Chlorwasser, es wird Jod frei, welches die Flüssigkeit gelb oder braun färbt. Schüttelt man nun mit Schwefelkohlenstoff oder mit Chloroform, so färben sich diese violett. Auch die Blaufärbung von Stärke durch das Jod kann als empfindliches Reagens auf Alkalijodide im Harn benützt werden. Man versetzt den Harn mit einigen Tropfen Stärkekleister, rührt um und unterschichtet nun ähnlich wie bei der HELLER'schen Eiweissprobe mit rauchender Salpetersäure. Bei Gegenwart von Jod entsteht an der Berührungsfläche ein tiefblauer, vergänglicher Ring. Die Probe ist sehr empfindlich, und zwar ist 0,001% Jodkalium nachweisbar.

Die Empfindlichkeit dieser Probe ermöglicht den Zusatz von 0,1—0,2 KJ zu Medicamenten behufs Controle, ob dieselben auch genommen werden.

2. Bromalkalien. Das Brom wird aus seinen Alkaliverbindungen ebenfalls durch rauchende Salpetersäure oder Chlorwasser frei gemacht. Da jedoch das freie Brom gelbröthlich ist, in geringer Concentration selbst hellgelb erscheint, so ist die Reaction darauf nicht so empfindlich wie die auf Jod, welches sich durch intensive Violett-, respective Blaufärbung leicht erkennen lässt. Immerhin giebt folgendes Verfahren bei einiger Uebung gute Resultate: Man versetzt die Probe mit wenig Tropfen Chlorwasser, füllt Aether hinzu und schüttelt kräftig. Das frei gewordene Brom färbt die oben sich abscheidende Aetherschicht gelb. Hebt man die Aetherschicht mit einer Pipette ab, bringt sie in einer zweiten Eprouvette mit Kali oder Natronlauge zusammen und schüttelt, so wird dieselbe wieder farblos.

3. Kaliumchlorat, Kali chloricum. Der Nachweis beruht auf der Eigenschaft der chlorsauren Alkalien, beziehungsweise der Chlorsäure, sich mit concentrirter Salzsäure beim Erwärmen unter Bildung von freiem Chlor zu zersetzen. Dieses wird durch den Geruch und durch die Eigenschaft, die organischen Farben zu bleichen, gefärbte Flüssigkeiten zu entfärben, erkannt. Man erwärmt den zu prüfenden Harn mit $^1/_4$ Volum concentrirter Salzsäure. Hierbei nimmt der Harn zunächst wegen der Zersetzung des Indicans eine röthliche bis violette Färbung an und wird sodann durch das freiwerdende Chlor lichtgelb oder ganz entfärbt. Ein in der Mündung der Eprouvette gehaltenes angefeuchtetes Lackmuspapier wird entfärbt.

4. **Carbolsäure**, Phenol, $C_6 H_5$-OH. Die minimale Menge, welche im normalen Harn vorkommt, findet sich daselbst gebunden als phenylschwefelsaures Kalium und wird erst durch Kochen mit Salzsäure frei gemacht. Bei Carbolintoxication enthält der Harn auch freie Carbolsäure. Der Carbolharn nimmt beim längeren Stehen an der Luft eine braune Färbung an, die, von der Oberfläche der Flüssigkeit beginnend, nach abwärts fortschreitet, sie rührt von Oxydationsproducten des Phenols her, welche sich an der Luft rasch bräunen. Wie schon pag. 543 mitgetheilt, verschwindet bei Carbolsäureintoxication die präformirte Schwefelsäure aus dem Harn, es ist also mit Chlorbaryum direct keine Schwefelsäure im Harn nachweisbar. Jedoch ist diese Reaction allein für Carbolsäure nicht beweisend, sondern für jene Gruppe von Phenolen, welche die Eigenschaft haben, die Schwefelsäure zu binden. Um die Carbolsäure als solche nachzuweisen, versetzt man 200 Ccm. Harn mit 20 Ccm. Salzsäure und destillirt bis auf ein Dritttheil des Rückstandes über. Das Filtrat wird mit Bromwasser versetzt, bei Gegenwart von Phenol entsteht ein weisser flockiger Niederschlag von Tribromphenol, welcher, auf dem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen, bei Behandlung mit Natriumamalgam Geruch nach Carbolsäure entwickelt. Andere Reactionen freier Carbolsäure, welche mit dem obigen Destillat ausgeführt werden können, sind: Nach Zusatz von Eisenchloridlösung blauviolette Färbung; beim Erwärmen mit MILLON's Reagens purpurrothe Färbung.

5. **Salicylsäure**. Man versetzt den Harn direct mit wenig Tropfen einer frisch bereiteten Lösung von Eisenchlorid. Es bildet sich Anfangs ein gelblicher Niederschlag von Eisenphosphat, bei weiterem Zusatz von Eisenchlorid entsteht eine violette Färbung, ganz identisch mit derjenigen, welche auch Carbolsäure damit giebt. Doch wird man beide nicht verwechseln, denn sollte so viel Carbolsäure im Harn vorhanden sein, dass sie darin direct auf diese Art nachweisbar wäre, dann würde sie sich schon durch den Geruch verrathen. Bei sehr geringem Gehalt an salicylsaurem Salze im Harn wird die Reaction so ausgeführt, dass man zunächst durch Zusatz von Salzsäure die Salicylsäure frei macht, dieselbe durch Schütteln mit Aether in diesen aufnimmt und die Reaction mit Eisenchlorid mit dem in Wasser gelösten Rückstande der ätherischen Lösung ausführt.

6. **Tannin** geht im Organismus in Gallussäure über, die als solche ausgeschieden wird. Zum Nachweis versetzt man den Harn mit einigen Tropfen Eisenchloridlösung, wonach er blauschwarz wird. Gallussäurehältiger Harn, mit Kalilauge versetzt, färbt sich an der Luft durch Sauerstoffaufnahme rasch blauschwarz.

7. Nach Gebrauch von **Rheum** und **Senna** enthält der Harn einen Farbstoff, höchst wahrscheinlich **Chrysophansäure** (Dioxymethylanthrachinon), welcher sich mit Alkalien purpurroth färbt und mit Kalksalzen rothe Niederschläge giebt, auf Zusatz von Salzsäure schlägt die Farbe nach Gelb um.

8. Nach Gebrauch von **Santonin** ist der Harn häufig grünlichgelb gefärbt. Mit Alkalien zeigt der Harn eine Rothfärbung ähnlich dem Rheumharn. Die beiden Farbstoffe lassen sich durch folgende Reactionen von einander unterscheiden: 1. Der Rheumfarbstoff geht aus saurer Lösung in Aether über und giebt dort auf Zusatz von Natronlauge die Rothfärbung, der Santoninfarbstoff thut dies nicht; 2. die Rothfärbung des alkalischen Rheumharnes verschwindet beim Behandeln des Harnes mit reducirenden Mitteln — Natriumamalgam, Zinkstaub — die des Santoninharnes unter gleichen Bedingungen nicht.

Bezüglich des Verhaltens des Harnes nach Darreichung von **Antipyrin**, **Chloralhydrat**, **Chinin**, **Naphthalin**, **Thallin**, **Resorcin** u. s. w. siehe bei den betreffenden Stoffen.

Literatur: Neubauer und Vogel, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. IX. Aufl., I. Abth. bearbeitet von H. Huppert, II. Abth. bearbeitet von L. Thomas. Wiesbaden 1890. — Loebisch W. F., Anleitung zur Harnanalyse. Wien 1893, 3. Aufl. — Salkowski E. und Leube W., Die Lehre vom Harn. Berlin 1882. — [1]) Leo Liebermann, Studien über die chemischen Vorgänge bei der Harnsecretion. Pflüger's Archiv. LIV, pag. 585. — [2]) E. Freund, Ueber die Ausscheidung von Phosphaten bei fieberhaften Krankheiten. Vortrag in der Gesellschaft der Aerzte in Wien. Wiener klin. Wochenschr. 1893, 22. — K. A. H. Mörner, Untersuchungen über die Proteïnstoffe und die eiweissfällenden Substanzen des normalen Menschenharns. Skandinav. Archiv f. Physiol. 1895, VI. *Loebisch.*

Harnabscess (Abscessus urinarius, Urinary abscess, Abcès urineux) nennt man diejenigen Eiteransammlungen, welche im Zusammenhange mit Erkrankungen eines oder mehrerer Abschnitte des uropoëtischen Apparates entstanden sind. Es gehören daher hierher eine Reihe der perinephritischen Abscesse, mögen dieselben durch traumatische Ruptur der Niere oder durch eine Perforation derselben seitens eines Steines oder Nachgeben eines Nierenabscesses hervorgerufen sein; ferner einige der Eiterungen des Beckenzellgewebes (perivesicale Phlegmonen, Rizzoli, Segond u. A.) und endlich die meisten in Beziehung zu den Harnröhrenwandungen stehenden Abscedirungen. Letztere bilden die Harnabscesse im engeren Wortsinne, die Urethral- und Periurethralabscesse der Autoren.

Von den Harnabscessen in ihrer Pathogenese und ihrer nosologischen Bedeutung völlig abweichend sind die Eiteransammlungen in angeborenen oder durch pathologische Vorgänge vorgebildeten Taschen des Harnsystemes. Solche kommen am häufigsten im hinteren Abschnitte der Harnröhre und an der Blase vor, als »poche urineuse«, »urinary pouching« in der französischen und englischen Literatur beschrieben und durch ihre abhängige Lage in der Regel zu Behältnissen für die eiterigen und anderen mehr corpusculären Bestandtheile des krankhaft veränderten Urins bestimmt. Schon hierdurch sind sie von den eigentlichen Harnabscessen verschieden. In den meisten Fällen nimmt man als Ursache zu deren Entstehung eine Continuitätstrennung an; früher stellte man sich vor, dass der einzige Unterschied zwischen den Harninfiltrationen und den Harnabscessen wesentlich darin beruhe, dass es sich bei ersteren um eine plötzliche Zerreissung mit Erguss von Harn in die Umgebung, bei letzteren um eine allmälige Continuitätstrennung mit gleichzeitiger adhäsiver Entzündung und Abkapselung handle. Heute legen wir das Hauptgewicht nicht auf das Eindringen von Urin selbst in das Gewebe, sondern auf die, hiermit verbundene, aber auch ohne solche mögliche Infection der Gewebe. Wo immer in den Harnwegen Entzündungs- und Eitererreger vorhanden sind, können diese in die Umgebung übergreifen und dort die gleichen Processe erzeugen; sie werden es sicher thun, wenn sie mit dem Urin durch eine Ruptur der Wände in die umgebenden Gewebe geschwemmt werden — sie können aber auch allein durch Einwandern ohne sichtbare Continuitätstrennung Eiterherde erzeugen, die im Uebrigen gar keine Harnbestandtheile enthalten, und die also eigentlich den Namen »Harnabscess« gar nicht verdienen, vielmehr einfach als »periurethral«, »pericystisch« etc. bezeichnet werden sollten. Ein sozusagen präformirter Weg für derartige Eitererreger wird natürlich durch die in die Harnwege mündenden Drüsengänge gegeben, und so gehören hierher auch die auf dem Wege der Littré'schen Drüsen etablirten periurethralen Abscesse, die Eiterungen der Cowper'schen Drüsen und der Prostata. Es liegt dabei auf der Hand, dass Durchbrüche dieser Abscesse sowohl nach der Urethra zu als nach aussen oder auch nach beiden Richtungen stattfinden können, so dass es nachträglich noch zu echter Urininfiltration wie zu Harnfisteln kommen kann.

Wie es scheint, können vielerlei Eitererreger hier wirksam sein. Die Hauptrolle scheint das, zur Gruppe der Colibacillen gehörige »Bacterium pyogenes« zu spielen, welches man vielfach in Reincultur angetroffen hat.

Ob auch der Gonococcus diese Fähigkeit hat, steht dahin; man findet ihn ziemlich regelmässig in periurethralen Abscessen, doch ist nicht von der Hand zu weisen, dass es sich hier um Mischinfectionen handle.

In ätiologischer Beziehung ist in erster Reihe die Harnröhrenverengerung (cf. infra pag. 555) zu nennen, doch steht, wie später bei der Harninfiltration zu wiederholen sein wird, die Enge der Strictur nicht immer in einem directen Verhältniss zur Entwicklung des Harnabscesses. Massgebend für letztere sind die mit der Strictur verbundenen Veränderungen der Harnröhrenwandungen. Abgesehen davon, dass ein Harnabscess in Folge einer Harnfistel oder einer Harninfiltration entstehen und dann in einer mehr mittelbaren Weise von der Strictur abhängen kann, sind es namentlich die Zustände der Ausdehnung und Verdünnung der Urethra in ihrem retrostricturalen Theil, welche eine ätiologische Rolle spielen. Es kann dann sehr leicht eine oberflächliche Ulceration in Folge folliculärer Nekrose zu einer vollständigen, wenn auch kleinen Perforation führen, wobei heftiges Drängen beim Harnlassen oder eine ungestüme Körperbewegung die Causa occasionalis abgeben kann; aber auch ohne dass eine bestimmte directe Veranlassung nachweisbar ist, kann die Infection sich entwickeln. Daneben liegt ausserdem öfter eine von innen nach aussen reagirende Gewalteinwirkung vor, bestehend in unvorsichtigem Einführen einer zu spitzen oder zu starken Bougie durch eine enge Strictur, Passiren eines scharfkantigen Steinfragmentes durch eine schon gereizte Harnröhre etc. Die hierdurch erfolgte, von innen nach aussen gehende Zerreissung ist zwar nur oft oberflächlich, verbindet sich aber häufig mit Blutaustritten im submucösen Gewebe, so dass sie namentlich bei gleichzeitigem Bestehen von ammoniakalischer Harnzersetzung, statt zu heilen, in Vereiterung übergeht. Aehnlich ist auch der Process bei den schon oben erwähnten Tripperabscessen des Penis nach Chorda. Endlich aber bilden sich zuweilen Urethralabscesse nach äusseren Gewalteinwirkungen (Fall, Schlag oder Stoss gegen die Dammgegend), wenn diese zu keiner completen Ruptur der Urethra, sondern nur zu beschränkter Blutextravasation Anlass gegeben.

Die Symptome der Harnabscesse richten sich, abgesehen von dem Ausgangspunkte, nach dem Verlaufe derselben. Dieser ist in der grossen Mehrzahl der Fälle ein acuter, beziehungsweise subacuter. Nach einer der vorher näher bezeichneten Gelegenheitsursachen empfindet der Patient alsbald ein ziehendes Gefühl der Schwere am Damm oder in der Nähe des Afters. Von vornherein pflegen Fieberbewegungen mit abwechselnder Hitze und Frösteln zu bestehen. Objectiv beobachtet man unter der normalen Weichtheilbedeckung der Dammgegend ein in der Tiefe gelegenes, ziemlich gut umschriebenes, auf Druck empfindliches, fest-teigiges Knötchen, das allmälig grösser wird. Doch dauert es in der Regel nicht weniger als 7—8 Tage, bis dass unter Steigerung aller Symptome der Abscess an die Oberfläche gelangt (Gross). Nur ausnahmsweise liegt vom Anfang an (z. B. bei Verengerungen der Pars cavernosa urethrae, sowie beim gonorrhoischen periurethralen Abscess) der Abscess subcutan oberhalb der Fascia superficialis zu Tage (Hache). Ebenso entspricht der Sitz des Abscesses nur selten dem Zellgewebe hinter dem sogenannten tieferen Blatte der mittleren Dammfascie, respective jenseits des Niveaus des Lig. triangulare bei Läsionen des hinteren Abschnittes der Pars membran. urethrae. Das Weiterwachsen des Abscesses würde dann genau der gleichen Richtung folgen, wie das der an dieser Stelle auftretenden Harninfiltrationen, jedoch mit der Massgabe, dass sehr selten eine so rapide Ausbreitung in dem perivesicalen Bindegewebe statthat, dass die Eiterung in der Gegend der oberen Beckenapertur oder unter den Bauchdecken zum Vorschein kommt. Die Eiterung verläuft hier vielmehr mit Vorliebe im

Bindegewebe der Fossa recto-ischiadica (DÉNONVILLIERS) und ihre Aufbruchstellen beobachtet man in der Nähe der Analöffnung. Hier entleert sich der aus der Fossa recto-ischiadica stammende Eiter meist in sehr reichlichen Mengen — letzteres namentlich im Hinblick zu der nur sehr geringen äusseren Anschwellung der eigentlichen Dammgegend (VOILLEMIER). Bei oberflächlicher Untersuchung kann deshalb der ganze Process eher als ein periprostatischer oder periproctitischer oder als ein Beckenabscess aus anderer Ursache wie denn als Harnabscess imponiren.

In der grossen Majorität der Fälle haben jedoch die Harnabscesse weder einen ganz oberflächlichen Sitz, noch auch die Verbreitung im Zellgewebe der Fossa recto-ischiadica. In Uebereinstimmung mit der Localität der meisten Stricturen und der Mehrzahl der äusseren Verletzungen gehen sie gewöhnlich von der vorderen Grenze der membranösen Harnröhre, respective vom Bulbus oder namentlich dem kurz vor diesem gelegenen Harnröhrenabschnitt (»collet«) aus. Die Hauptanschwellung und dieser entsprechend der Punkt des späteren Aufbruches liegen daher entweder am Damm selbst oder am Scrotum, seltener noch etwas weiter nach vorn. In der Regel findet die spontane Entleerung eines bald mehr dünnen, durch den Geruch an ammoniakalischen Harn erinnernden, bald mehr dicklichen und Reste von Blutergüssen, sowie Gewebsdetritus führenden Eiters an mehreren benachbarten Stellen gleichzeitig oder kurz hintereinander statt. Geschieht letzteres, wie man es wiederholt gesehen, zuerst nach dem Harnröhrenlumen zu, so ergiesst sich aus dem Orif. ext. urethrae reichlich dicker, dunkel gefärbter Eiter, wie bei einem recht virulenten Tripper. Zuweilen bildet sich vor dem Aufbruch nach aussen eine diffuse Infiltration des Abscessinhaltes in das Zellgewebe; es können dann Eitersenkungen entstehen, die verhältnissmässig spät sich öffnen und ebenso wie die Urininfiltration Nekrose des Zellgewebes hervorzurufen vermögen.

Die weiteren Folgezustände der Harnabscesse sind in allgemeiner Sepsis und den sonstigen nicht allzuselten letalen Consequenzen einer bösartigen Eiterung zu suchen. Abgesehen hiervon kommen aber als Ausgänge der acuten und subacuten Harnabscesse vor: 1. spontane Resorption, äusserst selten; 2. spontane Ausheilung nach Entleerung in den Urethralcanal, ebenfalls selten; 3. einfache und multiple Harnfistelbildung in ihren verschiedenen Formen und Complicationen, am allerhäufigsten beobachtet.

Die weit seltenere chronische Form des Harnabscesses zeichnet sich dadurch aus, dass ihr Beginn unmerkbar und anscheinend unabhängig von den vorher bezeichneten ätiologischen Factoren erfolgt. Nach GROSS soll Tuberkulose ein prädisponirendes Moment abgeben. VOILLEMIER traf zwei Arten von chronischen Harnabscessen. Die eine kommt in kleinen festen Knötchen am freien Theil des Penis, die andere in der gewöhnlichen Localität am Damme vor, ähnlich wie wir dieses für die verschiedenen Formen der acuten Abscesse angedeutet haben. Bei der chronischen Varietät besteht jedoch die Besonderheit, dass die Abscesse am Damm als deutlich umschriebene Geschwülste Wochen und Monate hindurch persistiren können, ohne den Patienten wesentlich zu behindern. GUETERBOCK vermochte in einer eine alte traumatische Strictur betreffenden Beobachtung ein unverändertes Verhalten der taubeneigrossen Abscessgeschwulst selbst während nahezu eines ganzen Jahres zu constatiren. Schliesslich kann es aber auch in solchen Fällen zum Aufbruch und den übrigen bereits bekannten Consequenzen kommen.

Die Diagnose der Harnabscesse ist vielfach keine schwierige, wofern man auf die Eingangs dieses Artikels angedeuteten Veranlassungen derselben Rücksicht nimmt. Die Erkennung der Eiteransammlung wird nur dann, namentlich in ihrem Beginne erschwert, wenn die Ausbreitung vornehmlich nach der Fossa recto-ischiadica erfolgt oder der Abscess hinter dem Scrotum liegt und hier durch gleichzeitige Infiltration desselben, bedingt durch collaterales Oedem, maskirt wird. Dass ausserdem die Unterscheidung der Harnabscesse von anderen die gleiche Localität betreffenden, aber nicht mit der Harnröhrenlichtung direct zusammenhängenden Eiterungen zuweilen keine ganz leichte ist, wurde oben schon bemerkt und gleichzeitig

darauf hingewiesen, dass Mangels bestimmter ätiologischer Thatsachen auf Ausgangspunkt, Art des Auftretens und Verlauf behufs Sicherung der Differentialdiagnose Rücksicht zu nehmen ist.

Die Prognose des Harnabscesses hat sich im concreten Falle in erster Linie nach seiner Aetiologie zu richten. Es ist jedoch ausserordentlich wichtig, auch im Hinblick auf die später zu besprechende Behandlung, wenn wir von vornherein betonen, dass der Einfluss, welchen der Harnabscess als solcher auf die ursächliche Harnröhrenverengerung ausübt, durchaus nicht immer ein ungünstiger ist. Reg. Harrison hebt mit Recht hervor, wie durch die Bildung des Abscesses das Stricturgewebe in einer die Urinentleerung erleichternden Richtung modificirt werden kann. Es kann dieses entweder in directer Form (z. B. durch entzündliche Schmelzung und Nekrose des Narbengewebes der Strictur geschehen, so dass nach den Angaben von Hache eine Erweiterung der Verengerung um vier und mehr Nummern (Charrière) nach der Incision des Harnabscesses sich herauszustellen vermag, oder aber der Patient, welcher bis dahin nur mit Mühe und unter unendlichen Qualen seinen Harn durch die Strictur entleeren konnte, findet durch die, sei es künstlich angelegte, sei es spontan entstandene Abscessöffnung einen lange entbehrten, bequemeren Auslass für den Inhalt seiner Blase (Harrison). Inzwischen wäre es sehr verfehlt, wollte man über eine derartige, öfters nur mehr vorübergehende gute Einwirkung des Harnabscesses auf die ursächliche Strictur die wesentlich ungünstige Bedeutung desselben für den Gesammtverlauf des Harnleidens vergessen. Die Gefahr der Weiterverbreitung im Beckenzellgewebe, sowie secundärer Infiltrationen mit Eiteransammlungen ist in manchen Fällen eine sehr naheliegende. Durch den so häufigen Ausgang in Fistelbildung bedingt ausserdem der Harnabscess in der Regel eine unangenehme Zugabe zu der ursächlichen Krankheit, deren definitive Beseitigung er hinauszuschieben oder zu erschweren, ja zuweilen gänzlich zu verhindern vermag. Ein wirklicher Einfluss der Behandlung hierauf lässt sich nur dann erhoffen, wenn dieselbe bereits sehr früh erfolgt. Möglichst zeitige Incision in die einmal erkannte Eiteransammlung ist zur Verhütung der multiplen Durchbrüche, beziehungsweise Fistelbildung erste Aufgabe des Chirurgen. Nur ganz indolent auftretende, nicht zu voluminöse Abscesse kann man allenfalls eine Zeit lang einer zertheilenden, d. i. expectativen Behandlung überlassen. Für die Incision selbst, welche in der grossen Mehrzahl der Fälle einzig und allein in Frage gelangt, werden neuerdings von der Guyon'schen Schule ganz genaue Vorschriften ertheilt. Dieselbe soll immer auf's Sorgfältigste der Mittellinie, der Raphe des Dammes folgen, auch wenn die grösste Hervorwölbung des Abscesses mehr nach der Seite zu statthat; gleichzeitig muss man schichtweise vorgehen, denn bei bedeutendem Collateralödem und entzündlicher Infiltration ist die Verdickung der Wandungen des Abscesses eine recht beträchtliche und dementsprechend die Tiefe der Incision eine sehr grosse. Hat man den Abscess einmal eröffnet, so muss der Schnitt so weit fortgesetzt werden, dass die Höhlung in ihrer ganzen Ausdehnung freiliegt, man hat sich daher nicht zu scheuen, ihn zu diesem Zwecke zuweilen bis vor das Scrotum zu verlängern. In ähnlicher Weise sind Nebentaschen weit zugänglich zu machen, stehen gebliebene, dem Abfluss hinderliche Bindegewebsstränge aus dem Wege zu räumen und zum Schlusse eine ausgiebige Querdrainage einzuleiten. Desprès, der letztere zuerst bei Harnabcessen dringend empfohlen, legt die Gegenöffnung vor dem Scrotum an und verknotet dann die Enden des Drainageschlauches. Nach Guyon soll man dagegen an der höchsten, gewöhnlich der Seitencircumferenz der Wurzel eines der Schwellkörper des Penis angehörigen Stelle der Abscesstasche die Contraapertur bilden und hier ein möglichst starkes, nicht unter klein-

fingerdickes Drainrohr mit einer Sicherheitsnadel fixiren. Der übrige Verband hat nach den Regeln der antiseptischen Methode zu erfolgen und dürfte hier namentlich der Gebrauch hydrophiler Jodoformgaze von Nutzen sein. Sehr bald entwickeln sich, trotz der dauernden Bespülung mit Harn, gute Granulationen aus der Abscesshöhle; man soll sich aber hierdurch nicht täuschen lassen und den Schluss des Abscesses in der Regel nicht vor Wochen, ja manchmal nicht vor Monaten erwarten. DESPRÈS hat deshalb angerathen, den Patienten bereits vor beendeter Heilung aufstehen und mit seinem Drainagerohr herumgehen zu lassen.

Eine besondere Aufmerksamkeit erfordert einerseits die Sorge für die regelmässige Entleerung der Blase *nach* geschehener Abscesseröffnung, andererseits die *Berücksichtigung der Indicatio causalis* (Erweiterung der Strictur, Extraction von Steinfragmenten u. dergl. m.). Bei ausgiebiger Incision und nicht zu starker Infiltration der Weichtheile des Dammes bedarf man freilich keiner speciellen Vorkehrungen für die Blasenentleerung; anders steht es dagegen, wenn diese Bedingungen fehlen, namentlich also bei sogenannten impermeablen Stricturen; hier muss man (wie HARRISON es ausdrückt) eine directe Drainage der Blase veranstalten, am besten durch einen vom Damm aus einzulegenden Verweilcatheter (aus vulcanisirtem Kautschuk oder Zinn) oder durch ein entsprechend starkes Drainagerohr. In einigen wenigen, ausgewählten Fällen kann man diesen Catheter à demeure zur gleichzeitigen Erfüllung der Causalanzeige vom Orif. ext. urethr. durch die Verengerung der Harnröhre hindurch bis in die Blase führen und hat dann die Möglichkeit, den Urin von der weiteren Benetzung der Abscesswandungen abzuhalten. Gewöhnlich hat man aber hier mit dem Catheterismus, beziehungsweise mit der Erweiterung der den Abscess veranlassenden Strictur sehr vorsichtig und zurückhaltend zu sein. VOILLEMIER räth, wenigstens 3—4 Tage nach der Incision mit dem Catheterismus zu warten; GUYON dehnt diese Zeit sogar auf mindestens einen vollen Monat aus, da man dann erst volle Sicherheit haben kann, dass sich alle entzündlichen Veränderungen und Reizzustände in der Harnröhre zurückgebildet haben. Meist ist überdies wegen des bereits oben erwähnten günstigen Einflusses des Harnabscesses auf die Weite der Strictur die Anzeige einer directen Behandlung dieser keine sehr dringende. Von anderen Autoren freilich wird dringend empfohlen, die Stricturbehandlung *in gleicher Sitzung* wie die Eröffnung des Abscesses vorzunehmen. HEURTELOUP verkleinert den Inhalt des Abscesses durch Punction, eröffnet ihn dann durch Excision eines Stückes der Wand und präparirt ihn so in toto heraus, dass die Harnröhre frei vorliegt und behandelt die Strictur je nach den Verhältnissen mit innerem oder äusserem Schnitt, beziehungsweise Resection; Nachbehandlung 4 Tage lang mit Verweilkatheter, dann mit Béniquésonde. Aehnlich verfährt bei glattwandigen Abscessen DESNOS. Dagegen räth LEGUEU, es in der Regel bei der alten Methode zu belassen und ebenso schliessen sich CARTIER und ARNOULD den von GUYON präcisirten Grundsätzen an.

Literatur: A. GANDOUET, Traitement des abcès urineux par le drainage Thèse p. l. d. Paris 1878. — HACHE, Contribution au traitement des abcès urineux. Annal. des malad. des org. gén.-urin. Juni 1884, II, pag. 346. — G. BOUILLY, Abscès urineux, in JACCOUD, Nouv. Dictionnaire de méd. et de chir. prat. 1885, XXXVIII, pag. 275. — E. MONOD, Des règles de l'intervention chirurgicale dans les complications aiguës des rétrécissements de l'urèthre. Annal. des malad. des org. gén.-urin. October 1885, III, pag. 585. — R. HARRISON, On some points in the treatment of urinary abscess, stricture and extravasation of urine. Lancet. 13. Januar 1883, pag. 57. — HEURTELOUP, Traitement des abcès urineux. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1891, pag. 685. — DESNOS, Traitement des abcès urineux. Ibid. pag. 343. — CARTIER & ARNOULD, Pathogénie et traitement des abcès urineux. Gaz. des hôp. 1892, Nr. 34. — LEGUEU, De l'excision des abcès urineux. Gaz. hebdom. 1892, Nr. 17. — Vergl. die Literatur der COWPER'schen Drüse; ausserdem cf. unter *Harnfistel*, *Harninfiltration*, *Harnröhrenverengerung* und *Harnröhrenzerreissung*.

(Paul Gueterbock) Posner.

Harnblase, s. Blase, III, pag. 331.

Harnconcremente, s. Concrementbildungen, V, pag. 88, sowie Blasensteine und Nierensteine.

Harncysten, s. Cysten, V, pag. 264.

Harnfarbstoffe nennt man die Pigmente, welche die Färbung des normalen Harnes bedingen. Namentlich VIERORDT hat aus seinen spectrophotometrischen Bestimmungen der Färbung des Harnes den Schluss gezogen, dass die eigenthümliche Färbung des Harnes von mehreren Farbstoffen herrührt. Diese zu isoliren ist bis jetzt noch nicht gelungen. Aus dem Umstande, dass der Harn beim Stehen an der Luft etwas nachdunkelt, und dass die Zunahme der Färbung ausbleibt, wenn man den Sauerstoff der Luft abschliesst, darf man folgern, dass der Harn nicht allein präformirte Farbstoffe enthält, sondern auch Substanzen, welche unter Zutritt von Sauerstoff einen Farbstoff liefern — also Chromogene. Die gelbröthliche Färbung des normalen sauren Harnes geht in ein Lichtgelb über, wenn der Harn alkalisch wird; behandelt man den Harn mit reducirenden Mitteln (Zinkstaub und Salzsäure oder mit Natriumamalgam), dann entfärbt er sich vollständig; lässt man ihn hernach längere Zeit an der Luft stehen, so dunkelt er von der Oberfläche her wieder nach, doch die frühere Farbennuance nimmt er nicht wieder an. ROSIN weist auf die Farbenübereinstimmung hin, welche für die sämmtlichen Gewebsflüssigkeiten untereinander und mit der Farbe des Harnes besteht. Da dieser gelbe Farbstoff sich aus Harn, Blutserum, Exsudat durch Thierkohle aufnehmen lässt und aus dieser in Alkohol übergeht, so hält er den normalen gelben Harnfarbstoff identisch mit dem allgemein verbreiteten gelben Körperfarbstoff, welcher unter Anderen auch das Blutserum färbt und aus diesem durch die Niere zur Abscheidung kommt. Ob nun diese gelbe Farbe von Huminsubstanzen herrührt (UDRÁNSZKY), bedarf noch weiterer Untersuchungen. Nach JAFFÉ ist der normale Farbstoff des Harnes

1. das Urobilin. Dieses Pigment soll nach ihm in jedem Harn enthalten sein, während andere Autoren das Vorkommen nicht als constant annehmen. In grösseren Mengen tritt das Urobilin im Harn bei acuten fieberhaften Krankheiten auf, ferner bei Icterus. Um im ikterischen Harn Urobilin aufzufinden, muss man früher die Gallenfarbstoffe nach HOPPE-SEYLER mit Kalkmilch und Kohlensäure ausfällen. Es kommen beim Icterus auch Harne vor, in denen die GMELIN'sche Reaction auf Gallenfarbstoffe negativ ausfällt, indem sie sich auf Zusatz von Salpetersäure nur roth bis braunroth färben (FRERICHS, BAMBERGER); in solchen Harnen, welche GERHARDT auch bei Lebercirrhosen und bei Pneumonien mit Icterus beobachtete, constatirte dieser Urobilin (Urobilin-Icterus von GERHARDT). Auch in Fällen von Bleikolik mit leichter ikterischer Färbung der Haut zeigte der Harn nur die Urobilinreaction. Nach PONCET folgt auf grössere Blutergüsse Gelbsucht, von verändertem Blutfarbstoff herrührend, wobei im Harne ebenfalls Urobilin auftritt, ebenso wie in gewissen Fällen von Icterus neonatorum, welche GERHARDT als hämatogene auffasst und deren Auftreten er mit hämorrhagischen Vorgängen während der Geburt in Zusammenhang bringt. Einige Harne lassen das Urobilin frisch nicht erkennen, erst wenn sie längere Zeit an der Luft gestanden sind und dunkler wurden, ist der spectroskopische Nachweis des Urobilins möglich; MAC MUHN nimmt für solche Fälle das Vorhandensein eines Chromogens des Urobilins im Harne an, das er Urobilinogen nennt. A. JOLLES unterscheidet »physiologische Urobiline«, welche durch Oxydation des gelben Gallenfarbstoffs entstanden sind, von dem »pathologischen Urobilin«, welches ein Reductionsproduct derselben darstellt. Die ersteren zeigen nach erfolgter Oxydation mit einer HÜBL'schen

Jodlösung oder mit Salpetersäure weder Fluorescenz, noch ein eigenes Spectrum mehr, während die pathologischen Urobiline nach der gleichen Behandlung weder im optischen Verhalten, noch in der Fluorescenz eine Veränderung zeigen. Dass das Urobilin in keinem Falle der einzige normale Farbstoff des Harnes ist, erhellt daraus, dass, wie VIERORDT zeigte, das Spectrum des normalen Harnes nicht identisch mit dem des Urobilins ist. Durch die Identität des Urobilins mit dem von MALY durch Reduction des gelben Gallenfarbstoffes — Bilirubin mit Natriumamalgam dargestellten Hydrobilirubin, ist die Genese des Urobilins sichergestellt, es ist ein Reductionsproduct der in den Darm ergossenen Gallenfarbstoffe, welche durch das in den Darmgasen vorkommende Wasserstoffgas im Organismus ebenso reducirt werden wie ausserhalb derselben. Dementsprechend enthalten auch die Fäces kein Bilirubin, sondern vorzüglich Urobilin (oder das mit demselben identische Stercobilin von VANLAIR und MASIUS). Nur der kleinere Theil des Urobilins gelangt durch Resorption in den Harn, der grössere Theil wird im Koth ausgeschieden.

Das in Lösung befindliche Urobilin zeigt eine grüne Fluorescenz und bei der spectroskopischen Untersuchung in passender Verdünnung einen Absorptionsstreifen γ zwischen den FRAUNHOFER'schen Linien b und F, sich mehr nach F verbreiternd, ferner einen charakteristischen Farbenwechsel nach Zusatz von Alkalien. Nach Zusatz von Ammon geht die rothgelbe Farbe der Lösung in hellgelb mit einer grünlichen Nuance über. Nimmt man statt Ammoniak Kali oder Natronlauge, so zeigt die Lösung einen anderen charakteristischen Absorptionsstreifen δ zwischen den Linien b und F, der aber näher an b als an den Streifen γ der sauren Lösung ist; auch ist der Streifen δ der alkalischen Lösung viel stärker begrenzt und dunkler als der Streifen γ der sauren Lösung. Bei Anwendung von Ammon statt der fixen Alkalien ist der Streifen δ viel schwächer. Ein gleiches spectroskopisches Verhalten wie die Urobilinlösung zeigt nun auch der urobilinhaltige Harn.

Abscheidung des Urobilins aus Harn nach JAFFÉ. Stark gefärbter Fieberharn wird mit Ammoniak alkalisch gemacht, filtrirt und das Filtrat mit alkoholischer oder wässeriger Chlorzinklösung gefällt. Die voluminösen rothen oder rothbraun gefärbten Zinkniederschläge werden mit kaltem, dann mit heissem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaction im Filtrate ausgewaschen, dann mit Alkohol ausgekocht und bei gelinder Wärme getrocknet. Der getrocknete und gepulverte Niederschlag wird nunmehr in Ammoniak gelöst und die Lösung mit Bleizucker gefällt. Der meist intensiv roth gefärbte Niederschlag wird unter Zusatz von Oxalsäure oder Schwefelsäure in der Reibschale mit Alkohol zerrieben und etwa 24 Stunden ohne Erwärmen stehen gelassen, das saure alkoholische Filtrat enthält dann das Urobilin in Lösung und zeigt alle charakteristischen Eigenschaften desselben: den charakteristischen Absorptionsstreifen, grüne Fluorescenz, wenn man es mit Ammoniak alkalisch macht und einen Tropfen Chlorzink hinzufügt.

Zur weiteren Reinigung wird die saure alkoholische Lösung mit dem gleichen Volumen Chloroform und einer grösseren Menge Wasser geschüttelt, wobei das Urobilin in Chloroform übergeht. Den Chloroformauszug kann man dann durch Schütteln mit Wasser reinigen und schliesslich das Chloroform abdestilliren. Man erhält dann das Urobilin als einen amorphen harzartigen Rückstand von rothbrauner Farbe mit grünlichem Reflex. Das Urobilin ist fast unlöslich in Wasser, leicht löslich mit gelbrother, beim Verdünnen rosenroth werdender Farbe in Alkohol, Chloroform, Aether. In Alkalien löst es sich mit brauner, beim Verdünnen gelb werdender Farbe, aus diesen Lösungen fällt es beim Ansäuern wieder aus, es verhält sich

demnach wie eine schwache Säure; doch ist es auch in säurehaltigem Alkohol löslich.

Nachweis. In Fieberharnen, sowie Stauungsharnen kann man das Urobilin meistens direct durch die spectroskopische Untersuchung nachweisen, auch zeigen solche Harne grüne Fluorescenz, wenn man sie mit Ammoniak stark alkalisch macht, filtrirt und zum Filtrat einige Tropfen Chlorzink zusetzt. Im Harn, der keinen directen Absorptionsstreifen giebt, lässt sich das Urobilin manchmal durch Schütteln mit alkohol- und säurefreiem Aether nachweisen, indem man den Rückstand des ätherischen Auszuges in wenig Cubikcentimeter absoluten Alkohol löst. Die Lösung ist oft rein gelb, zeigt grüne Fluorescenz und den Absorptionsstreifen (E. SALKOWSKI). Nach GERHARDT prüft man auf Urobilin in der Weise, dass man zu dem Chloroformauszug des urobilinhaltigen Harns Jodlösung fügt, und nun mit verdünnter Kalilauge schüttelt; bei Gegenwart von Urobilin färbt sich diese gelb bis braungelb mit schöner Fluorescenz in Grün.

Zur Bestimmung des Urobilins kann man das nach dem Verfahren JAFFÉ'S isolirte und gereinigte Pigment (s. oben) trocknen und wägen. G. HOPPE-SEYLER scheidet das Urobilin aus dem mit Schwefelsäure angesäuerten Harn mit Ammoniumsulfat ab (s. Literatur).

2. Urochrom nennt THUDICHUM ein von ihm isolirtes Harnpigment, welches er für den eigentlich normalen gelben Farbstoff des Harnes hält. Aus der wässerigen Lösung erhält man es nach dem Trocknen in Form von gelben Krusten, welche in Wasser, in verdünnten Säuren und Alkalien löslich, weniger löslich in Aether und schwer löslich in Alkohol sind. Aus der wässerigen Lösung wird das Urochrom durch Bleiessig und essigsaures Quecksilberoxyd gelb gefällt. Neutrales Bleiacetat und salpetersaures Quecksilberoxyd fällen es als weissen Niederschlag, der beim Kochen fleischfarben wird.

Beim Stehen der Urochromlösung an der Luft scheiden sich allmälig rothe harzartige Flocken ab, welche das Uroerythrin THUDICHUM's darstellen. Unter dem Einfluss von Säuren sollen aus Urochrom entstehen: ein brauner Farbstoff — Uromelanin — unlöslich in Alkohol, und ein in Alkohol löslicher, rubinrother Körper, welcher durch Wasser harzartig abgeschieden wird. Aus diesem Niederschlag löst Aether die Omicholsäure, während das Uropittin ungelöst zurückbleibt.

3. Uroerythrin nennt man das Pigment, welches dem ziegelrothen und rosenrothen Uratsedimente des sauren Harnes (Sedimentum lateritium) die eigenthümliche Färbung verleiht. Nach ROSIN ist dieser Farbstoff unlöslich in Aether, Alkohol, Chloroform und in Amylalkohol; löslich in kaltem, noch besser in heissem Wasser; diese Lösung zeigt kein Spectrum. Durch Aetzalkalien wird er lauchgrün gefärbt, beim Wiederansäuern tritt die ursprüngliche Färbung nicht wieder auf. Als Begleiter des Sedimentum lateritium tritt das Uroerythrin bei allen Affectionen auf, bei welchen jenes vorkommt (s. Harnsäure).

4. Urorosein nennen NENCKI und SIEBER einen rosafarbigen Harnfarbstoff, welcher im normalen Harn stets nur in geringer Menge, dagegen in Harnen bei Stoffwechselerkrankungen und auch bei anderen Zuständen, welche mit Consumption einhergehen — Diabetes, Chlorose, Nephritis, Typhus, Carcinoma oesophagi, Ulcus ventriculi — in grösserer Menge auffindbar ist. Nach ROSIN, der diesen Farbstoff als Harnrosa bezeichnet, bildet sich dieses Harnpigment niemals spontan, sondern entsteht künstlich aus einer farblosen Muttersubstanz, welche durch Mineralsäuren in Verbindung mit einem oxydirenden Mittel zersetzt wird. Nach ZAWADSKI entsteht das Urorosein durch Oxydation aus dem Urobilin. Das Urorosein löst sich mit rother Farbe im Wasser, Amylalkohol, in saurem Aethylalkohol; es ist unlöslich in Chloroform, Aether und Benzol. Die Lösungen des Urorosein färben Wolle roth. Die amylalkoholische Lösung zeigt einen scharfen

Absorptionsstreifen zwischen D und E im Grün; in concentrirten Lösungen erstreckt sich der Streifen mehr nach rechts.

Zum Nachweis des Uroroseïns im Harn versetzt man in der Kälte mit 0,1 Volumen 25%iger Schwefelsäure oder Salzsäure; bei Gegenwart des Uroroseïns nimmt der Harn in 1—3 Minuten eine röthliche bis schön rosenrothe Färbung an. Der Harn wird hierauf mit einigen Volumprocent Amylalkohol gelinde geschüttelt, so dass sich keine Emulsion von Amylalkohol und Harn bildet, der Amylalkohol nimmt den Farbstoff auf. Die alkoholische Lösung wird vom Harn abgehoben und im Spectrum geprüft.

5. Das Melanin, ein braunes bis schwarzes Pigment, welches sehr selten schon in dem mit dem Katheter aus der Blase entnommenen Harn bei Kranken mit melanotischem Krebs beobachtet wurde (FINKLER), zumeist bei diesem Leiden als Chromogen auftritt, welches erst beim Stehen an der Luft oder durch Oxydationsmittel schwarz wird — das Melanogen. Solch ein Harn, klar und gelb entleert, wird an der Luft in einigen Stunden ganz dunkel. Dieselbe Farbenveränderung erfährt er durch Zusatz von Eisenchlorid (v. JAKSCH), von concentrirter Salpetersäure oder auch von Chromsäure (LERCH). Diese Braunfärbung des Harnes ist nicht zu verwechseln mit der nach innerlicher oder äusserlicher Anwendung von Carbolsäure, von Resorcin und von anderen Phenolen auftretenden.

Als von Organflüssigkeiten herrührende Farbstoffe, welche stets als pathologische Erscheinung im Harn auftreten, sind die Blutfarbstoffe und die Gallenfarbstoffe zu nennen.

I. Die Blutfarbstoffe. Deren spectroskopischer und mikroskopischer Nachweis ist im Artikel Blut (III, pag. 553 u f.) geschildert, jedoch sind für die Zwecke der Harnanalyse einige expeditive Methoden des chemischen Nachweises des Blutfarbstoffes in Uebung, welche an dieser Stelle in Kürze verzeichnet werden sollen.

Zum chemischen Nachweis von Blut im Harn dienen zumeist folgende Reactionen:

1. HELLER's Blutprobe. Sie beruht auf die Zerlegung des Hämoglobins durch Alkalien in Hämatin und Eiweiss; durch die im alkalischen Harn sich abscheidenden Erdphosphate wird das Hämatin mitgerissen, wodurch der flockige Niederschlag roth gefärbt erscheint. Bluthältiger Harn enthält auch immer Eiweiss. Man erhitzt daher den nativ sauren Harn in der Eprouvette bis zur vollständigen Gerinnung des Eiweisses; versetzt hierauf mit einer Menge Natronlauge, welche ausreicht, das gebildete Coagulum zu lösen und erwärmt die nun zumeist grünlichbraun gefärbte Probe wieder kurze Zeit; bei Gegenwart von Blut fallen die Erdphosphate mehr wenig roth gefärbt aus, bei sehr geringen Blutmengen unterscheidet man die Rothfärbung der Erdphosphate genau erst, nachdem die Flocken sich am Boden der Eprouvette angesammelt haben. In dünner Schichte zeigen die rothgefärbten Flocken deutlichen Dichroismus.

Reagirt der Harn jedoch stark alkalisch, dann erhält man beim Erhitzen keine Eiweissfällung, auch sind aus solchem Harn die Erdphosphate schon im Sediment abgeschieden. Will man in einem solchen Harn die Blutfarbstoffe nachweisen, so setzt man zweckmässig etwas Chlorcalcium- oder Chlorbariumlösung hinzu oder man versetzt ihn mit einem gleichen Volumen sauren Harn. Man erhält auf diese Weise genug Erdphosphate, um beim Kochen eine Abscheidung der rothgefärbten Hämatinverbindung zu ermöglichen.

2. Die Blutprobe von SCHÖNBEIN-ALMÉN. Sie beruht auf der Fähigkeit des Hämoglobins, vom ozonisirten Terpentinöl Sauerstoff auf Guajakharz zu übertragen, wobei dieses gebläut wird. Zur Ausführung gehören ozonisirtes, d. h. längere Zeit an der Luft gestandenes Terpentinöl und empfindliche, d. h. im Dunklen aufbewahrt gehaltene Guajaktinctur (1 Theil

Guajakharz zu 18 Theilen Spiritus vini). Man mischt in einem Proberöhrchen einige Cubikcentimeter Guajaktinctur mit dem gleichen Volumen ozonisirten Terpentinöls zu einer Emulsion und schichtet diese über den zu prüfenden Harn. Das an der Grenze beider Flüssigkeiten sich als ein feines weisses Präcipitat ausscheidende Harz nimmt bei Gegenwart von Hämoglobin sofort eine intensiv blaue Färbung an. Im alkalischen Harn ist die Probe weniger empfindlich, ein solcher wird daher zweckmässig vorher mit Essigsäure angesäuert. Es ist auch zu beachten, dass Guajakharz auch durch Eiter, und zwar schon ohne Mitwirkung von Terpentinöl gebläut wird.

3. Hämatoporphyrin. Der Nachweis dieses eisenfreien Derivates des Hämatins im Harn ist wegen dessen Vorkommen darin nach Sulfonal- und Trional-Intoxication von hohem praktischen Interesse. Hämatoporphyrinhältiger Harn ist stets dunkel bordeauxroth gefärbt. Wir verweisen bezüglich der Eigenschaften und des spectroskopischen Nachweises des Hämatoporphyrins auf den oben citirten Artikel Blut und beschränken uns darauf, an dieser Stelle die Abscheidung des Farbstoffes aus dem Harn behufs dessen spectroskopischer Prüfung mitzutheilen. Manchmal gelingt es wohl durch directe Prüfung des Harns die für Hämatoporphyrin charakteristischen Absorptionsstreifen spectroskopisch nachzuweisen. Will man aber aus dem Harn eine Farbstofflösung herstellen, welche ein möglichst deutliches Absorptionsspectrum liefert, so benützt man hierfür folgende von Salkowski angegebene Methode:

Es werden 20—25 Ccm. Harn mit alkalischer Chlorbariumlösung (Gemenge gleicher Volumina kaltgesättigter Barythydratlösung und Chlorbaryumlösung 1:10) vollständig ausgefällt, der Niederschlag einige Male mit Wasser, dann einmal mit absolutem Alkohol gewaschen. Nachdem der Alkohol möglichst abgelaufen, wird der noch feuchte Niederschlag in einer kleinen Reibschale unter Zusatz von etwa 6—8 Tropfen Salzsäure und eventuell noch so viel absoluten Alkohol, dass ein dünner Brei entsteht, gut verrieben. Man lässt nun eine Zeit lang stehen, erwärmt gelinde auf dem Wasserbad und filtrirt durch ein trockenes Filter. Das Filtrat soll nicht mehr als 8—10 Ccm. Alkoholauszug darstellen. Auch kann man den Farbstoff aus dem mit Wasser und Alkohol gewaschenen Niederschlage durch wiederholtes Aufgiessen eines erwärmten Gemisches von 6—8 Tropfen Salzsäure in 10 Ccm. absolutem Alkohol ausziehen. Die sauere rothgefärbte Lösung zeigt die zwei Streifen des Hämatoporphyrins in saurer Lösung. Setzt man Ammoniak bis zur Alkalescenz hinzu, dann nimmt die Lösung einen gelblichen Farbenton an und zeigt die 4 Absorptionsstreifen des Hämatoporphyrins in alkalischer Lösung.

Mischt man nach Hammarsten den oben erwähnten alkoholischen Auszug mit Chloroform, fügt eine grössere Menge Wasser hinzu und schüttelt leise, so erhält man bisweilen eine untere Chloroformschicht, die sehr reines Hämatoporphyrin enthält, während sich in der obenstehenden alkoholisch-wässerigen Schicht die anderen Farbstoffe neben etwas Hämatoporphyrin finden.

II. Gallenfarbstoffe. Zum Nachweis dieser im Harn reichen die im Artikel Galle (VIII, pag. 198) angegebenen Reactionen des Nachweises von Gmelin, ferner die durch Brücke modificirte Gmelin'sche Probe und schliesslich die Huppert'sche Probe vollkommen aus.

Selten anomale Farbstoffe sind überdies die von Baumstark aus dem Harn eines an periodischer Milzanschwellung und Abscessen Leidenden dargestellten Urorubrohämatin und Urofuscohämatin, welche in naher Beziehung zum Hämatin stehen und ein von Plósz bei zwei Fällen (Nephritis und Peritonitis) beobachteter krystallinischer violettrother Körper, welcher sich durch Oxydation bildet und durch Fäulniss reducirt wird.

Literatur: Adolf Jolles, Ueber den Nachweis von Urobilin im Harne. Pflüger's Archiv. LXI, pag. 623. — G. Hoppe-Seyler, Virchow's Archiv, CXXIV, pag. 30. — H. Rosin, Harnfarbstoffe. Encyclop. Jahrb. III, pag. 395. — Nencki und Sieber, Journ. f. prakt. Chemie. (2) 1882, 26. — Rosin, Centralbl. f. klin. Med. 1889, 510; Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 3. — Salkowski, Zeitschr. f. physiol. Chemie. XV. — O. Hammarsten, Skand. Arch. f. Physiol. III.

Loebisch.

Harnfieber (Urethralfieber, Katheterfieber), s. Harnröhrenverengerung, Katheterismus.

Harnfistel (Fistule urinaire, f. urineuse, urinary fistula) ist ein abnormer Gang zwischen den Harnorganen oder Harnwegen einerseits und den äusseren Bedeckungen andererseits, durch welchen Urin entleert wird.

Man hat angeborene und erworbene Harnfisteln unterschieden, indem man unter ersteren Fälle unvollständiger Epispadie und Hypospadie, sowie einzelne Vorkommnisse von

wirklichen congenitalen Dammfisteln, sowie ferner von Offenbleiben des Urachus und Mündung der Fistel am Nabel zählte. Die hier massgebenden Vorgänge haben aber mit den bei der Entstehung erworbener Harnfisteln wirksamen Processen ebensowenig zu thun, wie diejenigen, welche zuweilen zu angeborenen anomalen Communicationen zwischen Harnröhre und Mastdarm führen.

Je nach dem Ausgangspunkte der Harnfisteln unterscheidet man solche der Niere und Harnleiter, sowie der Blase und Harnröhre. Doch kann es vorkommen, dass benachbarte Abschnitte des Harnsystems gleichzeitig in pathologischer Weise mit der Aussenwelt oder anderen Körperhöhlen in Verbindung stehen. So sind z. B. Nierenfisteln bekannt, welche gleichzeitig das Nierenparenchym und das Nierenbecken interessiren; ferner sind einige Blasenscheidenfisteln sowohl aus einem Defecte der Blasenwandung wie aus einem solchen des Harnleiters entstanden. Gewöhnlich sind derartige gleichzeitige Betheiligungen benachbarter Abschnitte des Harnsystems nur Ausnahmen; ihre Diagnose ist meist schwierig, das Ergebniss wiederholter Untersuchung und Beobachtung des Einzelfalles. Im Nachstehenden wird daher von ihrer näheren Beschreibung abgesehen werden. Ebenso sollen hier die Nierenfisteln und Harnleiterfisteln nicht weiter berührt werden. Von ersteren wird bei Besprechung der Nierenoperationen die Rede sein; letztere, die übrigens neuerdings durch glückliche operative Eingriffe, namentlich wo es sich um Uretergebärmutter- oder Ureterscheidenfisteln im Anschluss an gynäkologische Operationen handelt, erhöhtes Interesse gewonnen haben, werden in dem, den Ureter betreffenden Capitel besprochen werden.

I. Harnfisteln der Blase, Blasenfisteln.

Dieselben sind entweder Blasenscheiden- oder Blasendarm- oder endlich Blasenhautfisteln.*

Ursachen der Harnfisteln der Blase sind entweder äussere Verletzungen oder die Gegenwart von Fremdkörpern oder Harnabscessen, beziehungweise Harninfiltrationen oder aber geschwürige und eiterige Processe der Blasenwandungen (»perforirendes Blasengeschwür«). Relativ häufig sind mehrere dieser Ursachen gleichzeitig vorhanden. Unter den Verletzungen sind in erster Linie Schusswunden und die durch die Hand des Arztes behufs des Steinschnittes gemachten Incisionen zu nennen. Bei den Schusswunden giebt am häufigsten der an der Vorderseite des Körpers mündende Theil des Schusscanales zur Fistelbildung Anlass; von den verschiedenen Arten des Steinschnittes können alle gelegentlich zur Entstehung einer permanenten Fistel führen; am häufigsten soll dieses mit der Sectio rectovesicalis der Fall gewesen sein, doch fehlen genauere Statistiken. Jedenfalls ist der Entwicklungsmodus der Fistel nicht in allen Fällen der gleiche: man hat hier das Nichtheilen der Operationswunde von denjenigen Fisteln zu trennen, welche aus einer den Wundverlauf complicirenden Abscedirung oder Harninfiltration hervorgegangen sind. Letztere Formen werden naturgemäss mit der besseren Beherrschung der Operations- und Nachbehandlungstechnik um so seltener. — Auch bei den geschwürigen und phlegmonösen Processen ist der Mechanismus der Blasenfistelbildung nicht immer ein- und derselbe. Eine directe Perforation als Ausgangspunkt dürfte nur mehr ausnahmsweise vorkommen. Das Gewöhnliche ist hier die Bildung einer perivesicalen, mit dem Blasenlumen in Zusammenhang stehenden Eiterhöhle, welche sich in einen längeren, mehr oder minder gleichmässigen, nach aussen oder in die Darmlichtung führenden Canal verwandelt. Im Gegensatz stehen hierzu diejenigen mehr unmittelbaren Perforationen, welche nach vorangegangener Verklebung zwischen Blase und Mastdarm oder Dünndarm beispielsweise erfolgen können (VOILLEMIER-LE DENTU). — In

* Ueber Blasenscheidenfistel vergl. III, pag. 376—390.

manchen Fällen deutet schon die Localität einer Fistel auf die Art ihrer Entstehung hin; nach M. BARTELS entstehen die Harnblasenbauchfisteln, die Harnblasenleistenfisteln, die Blasengesässfisteln meist aus den Wunden selbst, während die übrigen fast stets in vereiterten secundären Urininfiltraten ihren Ursprung haben.

Die Symptome wechseln je nach der Ursache und der Localität der Blasenfisteln. Nach dem, was soeben über die Genese der abnormen Communication zwischen der Blase und den verschiedenen Darmabschnitten angedeutet, ist es nicht auffallend, dass ein directer Uebertritt, sei es des Inhaltes der Blase in den Darm, sei es des Darms in umgekehrter Richtung, öfters fehlt. Am häufigsten sind es die Darmcontenta, welche in die Blase übertreten; doch geschieht dieses nur sehr selten en masse; gewöhnlich findet man in dem durch Kothgeruch und Vorkommen massenhafter Bakterien sich auszeichnenden Urin nur Darmgase und verhältnissmässig wenig flüssige, beziehungsweise halbflüssige Fäcalien. Bei der abnormen Verbindung der Blase mit der äusseren Bedeckung gilt als hauptsächlichstes, von den Harnröhrenfisteln unterscheidendes Merkmal der dauernde Abfluss von Urin; doch ist dieses kein constantes Symptom (BARTELS). Seine Gegenwart hängt von der Localität der Fistel ab, je nachdem es sich um die Mündung derselben in Bauch, Leiste, Gesäss, Hodensack, Damm und Schenkeln handelt, dann von Länge und Verlauf des Fistelcanals. Häufig ist dieser so sinuös, dass directe Sondirung der Blase von der äusseren Fistelmündung aus entweder gar nicht oder nur mit Schwierigkeit ermöglicht wird.

Folgezustände und Verlauf der Blasenfisteln haben gegenüber denen der Harnröhrenfisteln wenig Besonderheiten. Auch bei ersteren können sich im Umkreise des Canales starke Bindegewebsmassen entwickeln; es können ferner Eitersenkungen, neue Urininfiltrate und secundäre Fisteln sich bilden. Die nach dem Steinschnitt zurückbleibenden Fisteln sind relativ oft Ausgangspunkt von Steinrecidiven (WILLIAMS). Im Uebrigen richtet sich der Verlauf hauptsächlich nach Localität und Ursache der Fistelbildung. Die nach den verschiedenen Formen des Steinschnittes hinterlassenen Fisteln sollen am ehesten einer schnellen Spontanheilung zugänglich sein (GROSS). Dem gegenüber wird bei Fisteln entzündlichen Ursprunges Heilung überhaupt verhältnissmässig selten gesehen. Bei VOILLEMIER-LE DENTU wird eine solche in einer 30 Fälle entzündlicher Blasenfisteln umfassenden Statistik BLANQUINQUE's nur viermal erwähnt, während 14 an den Folgen der Fistel, 3 aber an intercurrenten Leiden und 4 an unbekannten Krankheiten tödtlich endeten. Abgesehen von secundären Eiterungen und Urininfiltrationen spielt hier die Perforationsperitonitis als causa mortis eine Rolle. Daneben erliegen einzelne Kranke dem jahrelang andauernden Säfteverluste. Die Zahl der Fälle, die stationär bleiben oder erst nach einer Reihe von Jahren zur Ausheilung gelangen und selbst nach glücklicher Vernarbung wiederholt recidiviren, ist bei allen Arten der Blasenfisteln, vornehmlich aber bei den traumatischen, eine recht grosse. Ist hier einmal stärkere Bindegewebsverdichtung in der Umgebung des Fistelcanales eingetreten, so pflegen weiters alle Curversuche zu scheitern.

Die Prognose der Blasenfisteln ergiebt sich aus Vorstehendem von selbst; sie ist erheblich schlechter als die der Harnröhrenfisteln und erheischt daher vor Allem eine prophylaktische Behandlung. Als solche sind zunächst die Versuche zu erwähnen bei Wunden, welche mit Eindringen von Fremdkörpern in der Blase complicirt waren, diese Fremdkörper von vornherein — »primär« — zu entfernen. Ferner gehören hierher die vielfachen Bestrebungen, nicht nur nach dem hohen Blasenschnitt, sondern auch nach den anderen Methoden der Cystotomie die Wunde der Blase zur Heilung durch erste Vereinigung zu bringen, beziehungsweise durch die

Naht zu schliessen, ein Verfahren, das neuerdings immer mehr sich eingebürgert hat und immer bessere Resultate ergiebt. Jedenfalls suche man der Causalindication zu genügen, indem man etwaige Fremdkörper, auch wenn man ihre Gegenwart erst geraume Zeit nach Entstehung der Fistel erkannt hat und letztere die Quelle mannigfacher secundären Veränderungen geworden ist, thunlichst schnell und radical entfernt. — Die directe Behandlung der Blasenfisteln wird dadurch sehr erschwert, dass die bei anderen Fisteln üblichen Verfahren der Spaltung, der Excision u. Aehnl. wegen ihrer tiefen Lage nur in einem Theile der Fälle möglich sind. Bei einfachen Fällen kann man allenfalls sehen, wie weit man mit der Cauterisation kommt. Zu den unschuldigen Mitteln sind ferner die regelmässige Anwendung des Katheters dort, wo nur ein Theil des Blaseninhaltes durch die Fistel abgeht, und vornehmlich die Application eines Verweilkatheters zu zählen. Hieran reiht sich die dauernde Ableitung des Urins durch Herstellung eines collateralen Abflusses, welchen man bei den nach Verletzungen zurückbleibenden Fisteln an der Vorderseite des Körpers am zweckmässigsten in Form einer Boutonnière der Harnröhre anlegen dürfte. Seltener ist bei Blasenfisteln — mit Ausnahme der Blasenscheiden-, sowie Blasenmastdarmfisteln — Gelegenheit zu plastischen Operationen, respective zur Anfrischung und Naht des Substanzverlustes gegeben.

Eine besondere Berücksichtigung verdienen in therapeutischer Beziehung die abnormen Verbindungen zwischen Blase und Darm. Soweit dieselben geschwürigen Ursprunges sind und die höher gelegenen Darmabschnitte betreffen, kann allerdings nur selten von einer wirklichen Radicalbehandlung die Rede sein. Indessen erwähnt Sir Henry Thompson zwei Fälle von Fisteln der Blase und höher gelegener Darmtheile, welche durch Anlegung eines Anus praeternaturalis zur Ausheilung kamen. Mehr Aussicht auf Genesung bieten die Blasenmastdarmfisteln. Abgesehen davon, dass diejenigen unter letzteren, welche nicht nur nach der Sectio vesico-rectalis, sondern auch nach den anderen perinealen Methoden des Steinschnittes als Nebenverletzungen zurückbleiben, von vornherein einer Spontanheilung fähig sind, kann man hier am ehesten, wofern man zeitig genug die Läsion des Rectum wahrnimmt, an einen primären Schluss durch die Naht denken. Für ältere complicirte und auf entzündlicher Basis entwickelte Fälle hat schon Désault ein der Mastdarmfisteloperation analoges operatives Vorgehen empfohlen. Das Gleiche wie dieses kann unter günstigen Voraussetzungen die systematische Ablösung des Mastdarmes vom Blasenhalse nach Dittel mit angeschlossener Naht der Blasen- wie der Darmöffnung leisten. Doch lassen sich hier keine bestimmten Regeln für die eine oder die andere Operation aufstellen, vielmehr müssen die Verhältnisse des Einzelfalles entscheiden.

In recht vielen Fällen von Harnfisteln der Blase ist inzwischen keine der bisher angeführten Massnahmen möglich, und man muss sich lediglich mit der Verordnung eines Harnbehälters (Gosselin) begnügen, um dem Patienten das Leben einigermassen erträglicher zu machen. Dasselbe gilt von denjenigen Kranken, bei welchen sich die verschiedenen operativen Eingriffe als erfolglos erwiesen haben. Die Summe dieser beiden Kategorien von Patienten ist trotz aller neueren Fortschritte der Chirurgie noch eine recht grosse und bleibt für diese ungünstigsten Fälle zuweilen nichts Anderes übrig als abzuwarten, ob nicht nach Jahren des Siechthums dennoch eine spontane Heilung eintritt.

II. Harnfisteln der Harnröhre (Harnröhrenfisteln, Harnfisteln im engeren Wortsinne).

Eintheilung. Man hat complete und blinde Harnfisteln unterschieden und letztere wieder in äussere und innere eingetheilt. Diese Unterscheidung

ist keine ganz correcte, insofern als eine Harnfistel eben aufhört Harnfistel zu sein, wenn kein Harn mehr durch sie passirt. Dieselbe findet indessen ihre Begründung darin, dass es Harnröhrenfisteln giebt, welche keine Harnfisteln sind (RÉLIQUET) und haben wir auf deren Entstehung aus Abscessen der COWPER'schen Drüse, der Prostata, des periprostatischen Zellgewebes etc. bereits in dem Artikel Harnabscess auf pag. 553 und 554 Rücksicht genommen. An dieser Stelle müssen wir als Ursache blinder Gänge, welche vom Orif. ext. urethr. aus parallel mit der Harnröhre laufen, ohne dem Urin als Canal zu dienen, und deshalb als »juxta-urethrale« Fisteln neuerdings (JAMIN) bezeichnet werden, die Folliculitis und Perifolliculitis gonorrhoica in der Nähe des Orificium ext. urethr. noch besonders betonen, weil sie bei oberflächlicher Untersuchung leicht übersehen werden und mit angeborenen Collateralcanälen der Urethra zu verwechseln sind. Der steten Benetzung mit Urin unterworfen, geben sie an Hartnäckigkeit gegen jede Behandlung zuweilen den wahren Harnröhrenfisteln nichts nach. Was diese letzteren betrifft, so dürfte deren rationellste Eintheilung die nach der Localität sein; wenn man demnach die eigentlichen Penisfisteln von den Damm- und Scrotalfisteln und diese wieder von den Bauch-, Leisten-, Gesäss- und Schenkelfisteln der Harnröhre trennt, so statuirt man damit gleichzeitig Unterschiede in der Genese und in dem anatomischen Verhalten, auf welches beides wir alsbald zurückkommen werden. Selten ist die abnorme Communication der männlichen Harnröhre mit einer anderen Körperhöhle; praktische Bedeutung besitzen fast ausschliesslich nur die Harnröhrenmastdarmfisteln.

Ganz abzutrennen sind die seltenen »Penisfisteln«, die auch als »doppelte Urethra« bezeichnet werden: angeborene Gänge, welche neben der Harnröhre mündend, diese auf ihren ganzen Verlauf durch den Penis begleiten und in der Gegend der Prostata blind enden.

Andere Unterscheidungen der Harnröhrenfisteln, z. B. die in »einfache« und »callöse« oder »indurirte«, ferner in »einfache« und »complicirte« haben mehr ein therapeutisches Interesse; fast jede der hierhergehörigen Fisteln kann ein Stadium erreichen, in welchem sie eine »callöse«, beziehungsweise eine »complicirte« wird.

Ursachen und Art der Entstehung. Wie bei den Harnfisteln der Blase sind hier die directen Einwirkungen von Verletzungen und Fremdkörpern, ferner eine Reihe geschwüriger Vorgänge (wie solche bei Neoplasmen, vor Allem aber bei der Tuberkulose, sowie bei Syphilis und Schanker beobachtet werden) und die Harnabscesse und Harninfiltrationen als ursächliche Momente zu nennen; namentlich spielen die beiden letzteren Zustände im Gefolge von Stricturen hier die hervorragendste Rolle gegenüber den sonstigen Ursachen der Harnröhrenfisteln, so dass diese überhaupt eine der gewöhnlichsten Complicationen der Stricturen abgeben. Die Entwicklung der Aufbruchstelle eines Abscesses oder einer Urininfiltration zu einem dauernden Auslass für den Urin geht hier um so schneller vor sich, je mehr die Wandungen der Harnröhre verändert sind und für den normalen Ausfluss des Urins ein Hinderniss bieten. Daher sind Fisteln vornehmlich ein Attribut alter Stricturen, doch kommen auch Fälle vor, in denen direct aus einer Dammquetschung durch Nekrose der unteren Harnröhrenwandung eine Fistel hervorgeht, wenngleich diese noch häufiger auch hier im Gefolge einer Harninfiltration sich zu bilden pflegt. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Fisteln des Penis mehr von traumatischen Einwirkungen (von Constriction, von einem nach aussen perforirenden Fremdkörper etc.), die der Scrotal- und Dammgegend mehr von Harnabscessen und die der übrigen vorhergenannten Theile von den bei Harninfiltrationen gemachten Einschnitten herrühren (THOMPSON); eine bindende Regel für alle Fälle lässt sich aber nicht aufstellen. — Die soeben angedeutete directe Entstehung von Fisteln durch eine den Damm treffende

Gewalteinwirkung existirt vielleicht nicht ganz so selten, als die meisten Autoren meinen. Auch ist nicht immer, wie P. GUETERBOCK es in einer eigenen Beobachtung gesehen, ein gerade sehr ausgedehnter Substanzverlust der Harnröhrenwandung für diese directe Fistelbildung erforderlich. Letztere kann sich vielmehr auch unmittelbar nach der Sectio mediana oder der SYME'schen Urethrotomie aus der Operationswunde entwickeln (H. SMITH), wenn sonst in der Harnröhre günstige Bedingungen dafür gegeben sind. Indessen stellt die Fistel hier nicht einen in so regelmässiger Weise zu erwartenden Ausgang dar, wie sie ihn in den sich selbst überlassenen Fällen von Harnabscess und Harninfiltration bildet.

Multiple Fisteln. Die grosse Ausdehnung, welche vielfach die Harninfiltration nimmt, bedingt ebenso wie die gleichzeitige Einwirkung verschiedener Entstehungsursachen, dass die Fistelbildung sich nicht immer auf einer einzigen Stelle beschränkt. Das mehrfache Vorkommen von Fisteln ist jedoch nicht zu verwechseln mit dem sehr viel häufigeren Bestehen multipler äusserer Mündungen der Fistel, während gleichzeitig nur eine innere Oeffnung in der Urethra vorhanden ist (VOILLEMIER). Will man in diesem Sinne von einem vielfachen Vorkommen der Harnröhrenfisteln bei einem und demselben Patienten sprechen, so gelangt man leicht zu geradezu unglaublichen Zahlen. Beispielsweise sah LEDRAN gleichzeitig 30 äussere Mündungen von Harnfisteln bei einem Kranken, und in einem Falle von CIVIALE erreichte ihre Ziffer sogar die Höhe von 52. Es ist in solchen Beobachtungen nachträglich oft sehr schwer, sich ein Urtheil über die Genese jeder einzelnen der fast unzählbaren Fistelmündungen zu bilden. Gewöhnlich lag eine Combination von Harnabscess und Harninfiltration vor. Nach Allem, was wir über die Art der Verbreitung dieser beiden wissen, lässt sich aus der Localität der multiplen Fisteln allein nur selten ein anderer als ein ganz allgemein gehaltener Rückschluss darüber machen, was der einen und was der anderen dieser beiden Ursachen angehört. Man muss deswegen im concreten Falle sich stets erinnern, dass die so häufigen Fistelmündungen am Damm und Scrotum ebensowohl dem Harnabscess wie der Harninfiltration ihren Ursprung verdanken können; je entfernter die Fistelmündung von der Harnröhre liegt, desto mehr wird jedoch die Harninfiltration und desto weniger der Harnabscess in Frage kommen dürfen.

Ueber die Frequenz der Harnröhrenfisteln in Stricturfällen lassen sich sehr schwer bestimmte Angaben machen, weil die meisten Stricturstatistiken der bezüglichen Einzelheiten entbehren. Etwas genauer ist hier die Statistik von Sir HENRY THOMPSON, in welcher unter 217 Beobachtungen 23mal (also in circa 10,6%) ausgemachte Fistelbildung notirt ist. Zerlegt man jedoch diese Statistik in zwei Theile, von denen der erste 143 Patienten mit Strictur aus dem University College Hospital enthält, der zweite aber 74 anderweitige, theils eigene, theils fremde Beobachtungen umfasst, so sehen wir, dass die Fistelcomplication sehr ungleich unter diesen beiden Kategorien von Kranken vorkommt. Auf die 143 Hospitalfälle sind nämlich 17 (fast 12%), dagegen auf die übrigen 74 nur 6 (8,1%) Fisteln zu rechnen, und man wird kaum fehl gehen, wenn man diese Vertheilung der Fistelcomplication auf die grössere Schwere der in der Krankenhausbehandlung befindlichen Structurfälle zurückführt. Thatsächlich treffen wir bei letzteren auch bei weitem grössere Proportionen sonstiger Complicationen der Harnröhrenveränderung an.

In pathologisch-anatomischer Beziehung unterscheidet sich die Fistelbildung an der Harnröhre nicht wesentlich von der an anderen Localitäten. Wie bei diesen entspricht auch hier die Fistel entweder einem grösseren, mehr flächenhaften Substanzverlust in den Wandungen der Urethra und den benachbarten Weichtheilen oder aber sie stellt einen mehr oder minder engen, cylindrisch geformten Durchlass dar, welcher letztere erst durch nachträgliche Entzündung seine Membran, beziehungsweise eine schleimhautähnliche Auskleidung (ROSER) erhält. Gleichwie an anderen Theilen findet man ferner an der Harnröhre sogenannte röhrenförmige und lippenförmige Fisteln, die ersteren mehr am Damm und Scrotum, die letzteren mehr an der Pars pendula penis, hier auch »Fistule en boutonnière« genannt, indem hier nach Atrophie des Corp. cavernos. urethrae die äussere Haut sich knopflochartig nach der Schleimhaut zu umschlägt (TERRILLON). Am Damme kommt Derartiges nur ganz ausnahmsweise nach grösseren traumatischen oder geschwürigen Substanzverlusten vor, manchmal dürfte auch Narbencontraction hier eine Rolle spielen (ROSER). Die röhrenförmigen Fisteln bilden nur selten einen einfachen, auf dem kürzesten Wege direct von aussen in die Harnröhre führenden Canal; gewöhnlich

macht er wenigstens einige Biegungen oder Windungen. Sehr häufig bedingen Secretverhaltungen und mit diesen zusammenhängende secundäre Eiterungen und Verschwärungen eine Reihe von Ausbuchtungen und Erweiterungen, collaterale Gänge, Abschnürungen von Divertikeln etc. Die Sonde gelangt dann nicht unmittelbar von der äusseren Mündung in die Harnröhre, zuweilen führt sie in nur dem Anscheine nach oder auch wirklich blind endende Gänge, deren Mündung sich kaum von der der eigentlichen Fistel unterscheidet. Ueberdies träufelt aus letzterer durchaus nicht bei jeder Urinentleerung Blaseninhalt ab, manchmal geschieht dieses nur bei stärkerem Drängen und Pressen. Hin und wieder findet sich an der inneren, die Harnröhrenwand schräg durchsetzenden Mündung eine Art von Ventilverschluss, so dass Harnentleerung durch die Fistel nur bei gewissen Positionen (Stehen) erfolgt. Die durch die Fistel entleerte Harnmenge kann je nach den besonderen Verhältnissen des Einzelfalles von nur wenigen Tropfen bis zu dem ganzen in der Blase enthaltenen Quantum variiren.

Die Hauptcomplication der Harnröhrenfisteln bilden in soeben angedeuteter Weise die secundären Entzündungsvorgänge, welche meist die Folge von mangelhafter Harnentleerung durch die Fistel bei nicht völlig wegsamer Harnröhre sind. So wohlthätig auf die Zustände letzterer die Ableitung des Urins durch die Fistel wirken kann, so sehr muss man betonen, dass die Fistelbildung selbst oft den Ausgangspunkt neuer ernster Störungen bildet (THOMPSON). Ganz gewöhnlich ist zunächst die Entwicklung massenhaften narbigen Bindegewebes in nächster Nachbarschaft der Fistel; es kommt dann zu callösen Verdichtungen, welche schliesslich förmliche, mit der Elephantiasis scroti vergleichbare Geschwülste darstellen und ein Haupthinderniss der Ausheilung der Fistel abgeben. Etwas seltener haben die secundären Entzündungen von vornherein einen mehr ulcerösen Charakter, durch den es weiterhin zur Vergrösserung des ursprünglichen Substanzverlustes in der Harnröhre und zu secundärer Fistelbildung kommen kann. Unter ungünstigen Verhältnissen vermag dann die Fistel die mittelbare Ursache von neuen Harnabscessen und Urininfiltration zu werden. Weitere Folgen von Stagnation und Retention des Urins bestehen in den Erscheinungen der Zersetzung dieses und in den Veränderungen der höher hinauf gelegenen Abschnitte des Harnsystems. Die an Blase und Niere bei Complication einer Structur mit Urinfistel zuweilen sehr schnell zunehmenden Zeichen der Rückstauung sind dabei nicht nur rein mechanischer, sondern oft auch septischer Natur. Fieberbewegung bei Patienten mit Harnröhrenfisteln ist nichts Seltenes und sogar nach längerem völligen Wohlsein ist ein plötzlicher Schüttelfrost ein nicht gerade überraschendes Zeichen von Betheiligung des Gesammtorganismus an dem ursprünglich nur örtlichen Process der Entzündung und Stagnation. Jedenfalls hat der Arzt angesichts des Auftretens von Fieber bei einem mit Fistel behafteten Stricturkranken die Pflicht, sich ungesäumt der regelmässigen und vollständigen Entleerung der Blase zu versichern, wofern ein sofortiges Einschreiten gegen die Fistel selbst unthunlich erscheint.

Von sonstigen Folgezuständen einer Harnröhrenfistel verdient noch die Steinbildung in derselben hervorgehoben zu werden. Vielfach handelt es sich in Folge der Stagnation und Zersetzung des Harnes nur um Phosphatniederschläge, doch sind nicht alle in Harnröhrenfisteln gefundenen Steine in diesen selbst entwickelt, öfters stammen sie vielmehr aus höher gelegenen Theilen des Harnapparates.

Dass endlich bei längerem Bestehen einer Harnröhrenfistel Erscheinungen örtlicher Reizung an den allgemeinen Bedeckungen nicht ausbleiben, ist eigentlich etwas Selbstverständliches. Manchmal erreichen die sogenannten Urinekzeme eine solche Intensität, dass man kaum versteht,

wie die Kranken damit existiren können. Mehr ausnahmsweise hat die von Urinfisteln ausgehende Reizung einen infectiösen Charakter, und nimmt sie zuweilen die Gestalt einer Lymphangoitis oder einer Rose an. Das wiederholte Auftreten der letzteren bedingt in einzelnen Fällen eine der Elephantiasis vergleichbare Anschwellung von Scrotum und Dammgegend (vergl. auch oben, pag. 566) und ist die Beseitigung dieser um so schwieriger, als häufig ausserdem eine massenhafte indurative Bindegewebsneubildung in der Tiefe von den Wandungen des Fistelcanales ausgeht.

Die Diagnose der Harnfisteln der Urethra ist vielfach eine leichte (über die Verwechslung mit Harnfisteln der Blase s. oben). Nur dort, wo blos gelegentlich Urin den Gang durchfliesst, das Secret aber frei von mucösen oder ammoniakalischen Bestandtheilen bleibt, könnte die Unterscheidung von anderen Formen der Fistelbildung schwer werden. Wir verweisen in diesen Beziehungen auf die von uns über die nicht Urin führenden Harnröhrenfisteln gemachten Angaben und fügen nur noch bei, dass auch zuweilen Mastdarmfisteln und zum Beckengerüst gehörige Knochenfisteln mit Harnröhrenfisteln in vorübergehender Weise verwechselt werden können. Wichtiger als dieses ist die Schwierigkeit, in manchen Fällen die urethrale Mündung der Fistel aufzufinden, so z. B. bei sinuösem Verlaufe des Canales, bei narbiger Degeneration des durch viele Gänge schwammartig durchsetzten Dammes und Hodensackes, ferner bei Deviation der Harnröhre u. dergl. m. Vorsichtiges Sondiren mit einer biegsamen Metallsonde (aus geglühtem Kupfer) bei gleichzeitiger Einführung eines Katheters in die Harnröhre ist hier das beste, wenn gleich nicht unfehlbare Mittel der Diagnose. Injection gefärbter Flüssigkeiten, sei es von der Fistelmündung, sei es von der Harnröhre her, ist nur dann erfolgreich, wenn auch andere Mittel nicht versagen. Ausserdem ist dieselbe nicht frei von Täuschungen, da auch bei Fisteln der COWPER'schen Drüse, welche keinen Urin entleeren, eingespritzte Flüssigkeit zum Orif. ext. urethr. hinaus wieder abzufliessen im Stande ist.

Der Verlauf der Fisteln der Harnröhre ist nach einer mehr oder minder acuten Entstehung derselben meist ein überaus chronischer. Spontane Ausheilung ist relativ selten, grosse Hartnäckigkeit allen Curversuchen gegenüber dagegen verhältnissmässig häufig, und zwar um so mehr, je weiter die Fistel nach vorn sitzt und je ausgebildeter ihr narbiger und lippenförmiger Charakter ist. Tödtlicher Ausgang in Folge einer Urethralfistel ist im Gegensatz zur Blasenfistel mehr exceptionell; mittelbar dürfte dieser durch profuse, die Kräfte des Patienten erschöpfende Secretion und durch die anderen vorher erwähnten Complicationen herbeigeführt werden können. Dass aber selbst im günstigsten Falle die Harnröhrenfistel eine ihren Träger nicht selten aus der menschlichen Gesellschaft ausschliessende Belästigung bildet, darf ebenso wenig verschwiegen werden als der mehr ausnahmsweise vorkommende Umstand, dass Ausheilung der Fistel wegen der Desorganisation der Harnröhrenstrictur nicht nur nicht wünschenswerth, sondern geradezu contraindicirt ist. Man hat sogar neuerdings in einigen Fällen sehr weitgediehener Veränderung des Harnröhrencanales eine künstliche Fistel anzulegen und offen zu halten versucht (ROSER).

Hinsichtlich der Behandlung der Harnröhrenfisteln erscheint es zweckmässig, die eigentlichen Penisfisteln und die Urethrorectalfisteln von den übrigen Fällen abzusondern. Die letzteren müssen in Bezug auf die Therapie insofern getrennt werden, als es sich theils um einfache, theils um complicirte Fisteln handeln kann. Die Behandlung der einfachen Fisteln ist eine vornehmlich ätiologische. Die Entfernung der Ursache reicht meistentheils aus, um die Fistel selber zu heilen. Sollte dieses nicht der Fall sein, also z. B. nach Behebung der ursächlichen Strictur oder nach

Extraction des die Perforation bedingenden Fremdkörpers noch eine abnorme Communication fortbestehen, so kann man durch regelmässige künstliche Entleerung der Blase per vias naturales, seltener durch den Verweilkatheter oder directe (mittels Gummitampon nach Vorgang von THOMPSON ausführbare) Compression die Heilung erstreben. PAVONI hat in zwei sehr hartnäckigen Fällen die Fistelöffnungen in der Harnröhre endoskopisch aufgesucht und durch energische Cauterisation zum Verschluss gebracht. Nur wenige Fälle dürften übrig bleiben, in denen man die gleiche Therapie wie bei den complicirten Fisteln einschlagen muss.

Die Behandlung der complicirten Fisteln hat darauf Rücksicht zu nehmen, dass, den früheren Ausführungen entsprechend, ein grosser Theil der Complicationen durch Stagnation des Harnes sowohl im Verlaufe der Fistel als auch in dem retrostricturalen Theil des Harnsystems entstanden ist. Beseitigung dieser Stagnation ist daher erste Aufgabe zur Heilung der Complicationen, beziehungsweise der Fistel selbst. Die hier gebräuchlichen Massnahmen richten sich daher theils gegen die Strictur, theils gegen die Fistel, und zwar bestehen sie in regelmässigem Katheterismus, respective in Einlegen eines Verweilkatheters einerseits und in operativer Behandlung der Fistel andererseits. Für letztere reichen zuweilen Dilatation und Spaltung aus; in schweren Fällen ist die trichterförmige (ROSER) oder ovaläre (VOILLEMIER) Excision des Narbencallus mit Resection der Urethra (VERHOOGEN) geboten. Diese Verfahren, in zweckmässiger Weise ausgewählt, genügen in der Majorität der Fälle; sie haben ihre Grenze darin, dass der regelmässige temporäre Katheterismus nicht immer leicht ausführbar, der Verweilkatheter aber nicht wohl vertragen wird und endlich Lage wie Verlauf verschiedener Fisteln eine völlig ausreichende Spaltung und Excision nicht gestatten. Abgesehen davon, dass man manchmal durch vorsichtige Wiederholung letzterer Operation noch zum Ziele gelangt, kann man die Fistel selbst durch tiefe Cauterisation (BOYER) mittels des Ferr. candens oder der Galvanokaustik angreifen. Verhältnissmässig selten wird man den plastischen Verschluss der Fistel zu versuchen haben, doch lassen sich für letzteren keine bestimmten Anzeigen oder Regeln feststellen, derselbe richtet sich vielmehr in seiner Ausführung nach den Bedingungen des Einzelfalles. Eine Anzahl dieser plastischen Operationen pflegt von vornherein zu misslingen, weil man der Continuität des Harnröhrenlumens sich vorher nicht genügend versichert hatte. Bei einigen der hierhergehörigen Fälle steht die Fistel nur mit dem vesicalen Harnröhrentheile in Verbindung; der vordere Harnröhrenabschnitt ist ein Blindsack, dessen Ende durch Narbenmassen verlegt und durch etwaige mit Verschiebung geheilte Beckenbrüche in falscher Richtung verdrängt sein kann. Hier muss jeder Plastik ein völlig freies Herauspräpariren der beiden Urethralstümpfe vorangehen. Man kann dann diese anfrischen und mit einer Fadenschlinge an ihrer oberen Circumferenz einander nähern, während von unten her ein kurzes Drainagerohr eingeschoben wird. Die äusseren Bedeckungen werden ebenfalls nach Möglichkeit mittels der Naht vereinigt und ist unter günstigen Verhältnissen Heilung durch erste Vereinigung mit Ausnahme der Drainagestelle beobachtet worden. Ein derartiger Modus procedendi ist zuweilen auch als »Urethroplastik« bezeichnet worden, thatsächlich hat er mit einer eigentlichen plastischen Operation nur die sorgfältige Anfrischung und Naht gemein, und wie bei dieser hängt das Gelingen davon ab, dass die angefrischten Wundränder nicht mit dem sich zersetzenden Harn in dauernden Contact gerathen. Um dieses letztere zu meiden, hat man auch sonst bei den Operationen der Harnröhrenfisteln die mannigfachsten Wege eingeschlagen. Man hat u. A. mit Erfolg versucht, dem Urin einen collateralen Abfluss zu schaffen, entweder durch die gewöhnliche

urethrotomische (retrostricturale) Incision in der Medianlinie des Dammes oder durch Eröffnung der Urethra vom Mastdarm aus (FOURNEAUX JORDAN) oder durch eine Punctionsöffnung der Blase ebenfalls vom Mastdarm aus (DAVY, BANKS u. A.). Ein grosser Theil der Wirksamkeit aller dieser Operationen beruht aber nicht allein darauf, dass sie den Urin von der Fistel ablenken, sondern besteht darin, dass sie mit der Fistel die Harnröhre fast in ihrer ganzen Länge ausser Function setzen (vergl. den Artikel Urethrotomie). In gleicher Absicht ist auch sogar die Sectio alta mit Blasendrainage ausgeführt worden (MYLES).

Aus der grossen Zahl der zur Heilung der Harnröhrenfisteln vorgeschlagenen Mittel erhellt, ein wie schwer zu behandelndes Uebel sie darstellen. Es darf daher nicht auffallen, dass manche Fälle unter ihnen refractär gegen jede Art von Therapie sind. Hier muss man wenigstens durch regelmässigen Katheterismus den Patienten vor Benetzung mit Urin zu schützen suchen. Zuweilen findet dann nachträglich doch noch eine Art spontaner Heilung statt, welche man manchmal als die Folge der veränderten Lebensweise der nicht mehr an das Bett gefesselten Kranken ansehen kann. Zur Verordnung eines Urinoirs wird man nur bei Unmöglichkeit des Katheterismus und bei Complication mit Lähmung des Blasenschliessmuskels Anlass haben.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Complication mit Lithiasis, weniger die mit isolirter Steinbildung als die mit Incrustirung sowohl der Fistel wie des hinter dieser gelegenen Harnröhrenabschnittes sammt Blase durch Phosphate. Selten gelingt hier die gänzliche Beseitigung der Concremente und im Gefolge dieser die Heilung der Fistel, die einzige Verlängerung des Lebens ist hier durch häufig wiederholte Ausräumungen mittels des löffelförmigen Lithotriptors möglich.

Behandlung der Penisfisteln. Diese in dem beweglichen Theil des Penis vor der Raphe des Scrotum meist an dem unteren und seitlichen Umfange des Gliedes gelegenen Fisteln zeigen weniger die Complicationen der Stagnation, als dass sie wegen der Belästigung der Kranken durch den bei jeder Blasenentleerung vorbeifliessenden Urin und den Verlust des Samens beim Coitus Gegenstand der Behandlung werden. Bei dem rein narbigen Charakter der betreffenden Fisteln ist spontane Heilung selten; CZERNY beschreibt nur fünf Fälle einer solchen. Auch die Aetzung, welche hier (wo es sich meist um sogenannte »Lippenfisteln« handelt) im Gegensatz zu den Dammfisteln eine mehr oberflächliche sein muss, beziehungsweise lediglich eine Art von Anfrischung (durch Tinct. Cantharid. nach DIEFFENBACH) zu bilden pflegt (COCTEAU), ist hier nur mehr ausnahmsweise zur Benarbung ausreichend. Wirkliche Plastiken sind daher viel häufiger indicirt als bei den sonstigen Fisteln der Harnröhre. Wir geben im Folgenden eine Uebersicht der bisher hier verwandten plastischen Methoden nach CZERNY.

I. Anfrischung und Naht.

1. Einfache Anfrischung ohne Entspannungsschnitte: *a)* Knopfnaht oder umschlungene Naht. *b)* Schnürnaht (Tabaksbeutelnaht, DIEFFENBACH); *c)* Schienenaht (v. BRUNS).

2. Anfrischung in Verbindung mit Entspannungsschnitten: *a)* Mit einem Entspannungsschnitt; *b)* mit zwei Entspannungsschnitten.

3. Anfrischung mit vollständiger Lösung der durch die Entspannungsschnitte entstehenden Hautbrücken (Brückenlappen): *a)* Eine Hautbrücke; *b)* Zwei Hautbrücken. *aa)* Vereinigung der Wundränder (DIEFFENBACH), *bb)* Vereinigung der wunden Flächen (NÉLATON), *c)* quere Hautbrücke mit vorhergehender Naht der Schleimhautränder (doppelter Verschluss nach DIEFFENBACH).

II. Plastik mit Lappenbildung.

1. Herbeigezogene Lappen: *a)* Seitliche Lappen (Vereinigung in der Längsrichtung). *aa)* Ein Seitenlappen, *bb)* zwei Seitenlappen; *b)* Vordere und hintere Lappen (Vereinigung in der Quere): *aa)* Ein Lappen (vom Präputium oder vom Scrotum oder von der Penishaut), *bb)* zwei Lappen: α) Vereinigung des Präputiums und Scrotums, β) je ein Lappen vom Penis

und Scrotum, γ) dachziegelartige Vereinigung je eines Lappen und des Scrotum. δ) Flächenvereinigung von zwei Lappen durch Matratzennaht (Suture à étages nach Délore).

2. Seitlich gedrehte Lappen: a) vom Scrotum, b) von der Leiste.

3. Rücklings gedrehte Lappen (mit Dedoublement).

Bei sehr grossen, die Fistel begleitenden Substanzverlusten der äusseren Bedeckungen, wie man sie allenfalls nach Verbrennungen, nach perforirenden phagedänischen Geschwüren, nach Schindung der männlichen Genitalien zu sehen bekommt, kann man die Epidermistransplantation nach Reverdin, beziehungsweise Thiersch zu Hilfe nehmen.

Welches von den vorstehenden Verfahren anzuwenden ist, richtet sich nach den Anzeigen des Einzelfalles. Es muss aber hervorgehoben werden, dass jedes von diesen Verfahren Misserfolge aufzuweisen hat, und ebenso ist zu betonen, dass selbst die günstigen Fälle von Urethroplastik selten eine vollkommen primäre Heilung geboten, sondern meist eine Reihe von Nachoperationen und anderweitigen nachträglichen Massnahmen benöthigt haben. **Man soll daher nie zu einer Urethroplastik schreiten, ehe nicht alle sonstigen Mittel zur Heilung einer Penisfistel erschöpft sind** (Gross).

Man hat neuerdings weniger Werth auf die Art des plastischen Ersatzes als auf eine möglichst genaue Naht gelegt. Zu diesem Behufe hat man sich nicht mit einer einzigen Nahtreihe begnügt, sondern nach vorausgeschickter flächenhafter Anfrischung neben oberflächlichen Hautnähten tiefer durchgreifende Entspannungsnähte (Tillaux) applicirt. Auch das Princip der versenkten Nähte ist anscheinend mit gutem Erfolg in jüngster Zeit versucht worden (Krönlein, Terrillon).

Von den mannigfachen Schwierigkeiten bei der operativen Behandlung der Penisfisteln können hier nur die hauptsächlichsten angeführt werden. Zu diesen gehört nach der Ansicht der Autoren in erster Reihe der Contact mit Urin. Man hat daher einige Male durch Anlegung einer Boutonnière als einleitenden Act der Operation von vornherein einen collateralen Abfluss für den Harn herzustellen versucht. Es scheint aber, dass dieser nicht immer ganz geglückt ist und deshalb haben Robert und Tillaux die regelmässige Entleerung der Blase durch aspiratorische Punction vorgeschlagen, bis Vernarbung der Fistel eingetreten. Ob dieses letztere Verfahren je in grösserem Umfange zur Ausführung gelangen wird, erscheint mehr denn fraglich. Auf eine andere sehr häufige Störung der Fistelheilung, nämlich auf die Erectionen des operirten Gliedes, hat die aspiratorische Punction keinerlei Einwirkung, während gerade in der Beschränkung dieser ein Hauptwerth der vorangeschickten Boutonnière beruht. In der That müssen wir in den Erectionen die grösste Schädlichkeit bei den Urethralfisteln sehen. Application eines Verweilkatheters ist daher nur in vorübergehender Weise zulässig, besser ist die regelmässige Entleerung der Blase durch einen jedesmal neu einzuführenden dünnen Patentkatheter. Unter verzweifelten Verhältnissen hat man zur Vermeidung der Zerrung der Nähte durch den erigirten Penis diesen durch eine temporäre Sutur an der Innenfläche des Oberschenkels befestigt (Rosenberger). — Ein anderes Hinderniss des Gelingens der Urethroplastik entsteht zuweilen ferner dadurch, dass sich an der inneren (urethralen) Mündung der Penisfistel eine Verengerung entwickelt, wie solches namentlich nach missglückten operativen Versuchen statthat. In extremen Fällen kann auch die der Fistelmündung gegenüberliegende Harnröhrenwandung an der Verengerung betheiligt sein (Le Dentu). Hier wird jeder Versuch der Fisteloperation fehlschlagen, wenn man nicht vorher diese Verengerung durch Dilatation oder besser noch durch innere Urethrotomie beseitigt hat. — Schliesslich verfehlen wir nicht, darauf aufmerksam zu machen, dass die Anwendung der antiseptischen Methode bei allen Eingriffen, welche den Schluss einer Penisfistel erstreben, nur eine unvollständige sein kann, und stärkere örtliche Reactionserscheinungen sogar bei günstigem Verlaufe nicht immer ausgeschlossen sind. Am meisten Vertrauen verdient hier wie bei allen Operationen in der Nähe der natürlichen Körperöffnungen das Jodoform.

Behandlung der Urethrorectalfisteln. Sie kommen viel seltener als die Penis- und die Dammfisteln vor und sind dann in den Fällen, in denen eine krebsige oder tuberkulöse Verschnürung ihnen zu Grunde liegt, fast nur einer palliativen Behandlung fähig. Im Uebrigen und ganz besonders dort, wo sie die Folge eines operativen Eingriffes sind (wie z. B. ein Fall an Elektrolyse einer hypertrophirten Prostata sich anschloss), hat man bei ihnen alle diejenigen Verfahren versucht, welche man gegen die Harnröhrenfisteln überhaupt empfohlen; man hat, nachdem die ätiologische Behandlung nicht zum Ziele geführt, die Cauterisation mit dem Ferr. cand.

(Thompson), die Einlegung eines Metallrohres in den Mastdarm, um den Contact mit den Fäces zu meiden (Cocteau), und endlich auch die Plastik ausgeführt. Sehr rationell erscheint ein bereits von Astley Cooper in einem einschlägigen Falle mit Erfolg geübtes Verfahren. Dasselbe stützte sich auf die Thatsache, dass die abnorme Verbindung zwischen Mastdarm und Harnröhre von letzterer fast ausschliesslich nur die Pars prostatica betrifft, die Pars membranacea aber intact ist. Cooper legte daher in letzterer eine Boutonnière an, durch welche aller Harn sich entleeren musste, worauf die Fistel von einem Ende zum anderen ausgiebig gespalten wurde, um dann vom Grunde aus durch Granulation zu heilen. Ueber eine ähnliche Operation berichtet Legueu.

Anhang. Der Vollständigkeit halber erwähnen wir hier noch die Behandlung der »Harnröhrenfisteln, welche keine Harnfisteln sind«. Aus ihrer im Artikel Harnabscess, sowie Eingangs dieses Artikels besprochenen Aetiologie geht hervor, dass sie vielfach gleich wie die echten Harnröhrenfisteln jeder Therapie trotzen. Bekannt ist, dass gewisse, nach Entzündung der Cowper'schen Drüse zurückbleibende Fisteln nur durch Exstirpation dieser Drüse heilen und dass auch dort, wo ein derartiger Eingriff nicht nöthig erachtet wird, ihre Vernarbung nur mit grosser Mühe bei sorgfältiger Behandlung vor sich geht. Gegen die sogenannten juxta-urethralen Fisteln, welche sich neben dem Orif. ext. relativ weit in die Tiefe erstrecken und nur für eine feine Thränensonde zuweilen gerade noch zugänglich sind, hat man wiederholte Application caustischer Höllensteinlösung empfohlen, ähnlich wirkt Jodtinctur. Sicherer ist ausgiebige Spaltung und Auskratzung (Touton). Eine besondere Schwierigkeit bietet ebenfalls die Therapie der sogenannten blinden inneren Fisteln. Nicht selten sind sie allerdings lediglich Complicationen completer Fisteln; ausnahmsweise kommen sie aber isolirt vor, in Folge von Abscessen, welche spontan sich nur in das Harnröhrenlumen geöffnet haben (Thompson). Ihre Behandlung besteht in diesen Fällen in möglichst früher Ausführung eines recht ausgiebigen Einschnittes von aussen her in die etwa noch vorhandenen Reste der ursprünglichen Abscedirung.

Literatur: Roser, Ein merkwürdiger Fall von Fistelbildung. Marburg 1858. — Cocteau, Des fistules uréthrales chez l'homme. Thèse pour l'aggrégation. Paris 1869. — Voillemier, De l'excision d'une partie du périnée comme moyen de traiter les fistules périnéales. Gaz. hebdom. 1874, Nr. 24 u. 25. — Rich. Davy, Abstract of clinical lecture on puncture of the bladder per rectum. Brit. med. Journ. 4. December 1875, pag. 697 sq. — Banks, Tapping the male bladder in operations of urethral fistula. Edinburgh med. Journ. 1879, pag. 1057 sq. — Dieffenbach, Ueber die Heilung widernatürlicher Oeffnungen in dem vorderen Theile der Harnröhre. Zeitschr. f. d. ges. Med. Hamburg 1836, II, pag. 1. — Czerny, Ueber die Erfolge der Urethroplastik bei der Behandlung narbiger Penisfisteln. Langenbeck's Arch. f. klin. Chir. XXI, pag. 25 sq. — Robert, Fistules péniennes. Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. 1884, pag. 896. — Krönlein, Ueber die operative Behandlung der Epispadie und die Verwendung der Plattennaht bei dem Verschlusse lippenförmiger Fisteln und Defecte. Arch. f. klin. Chir. XXX, pag. 453. — Le Dentu, Des fistules péniennes. Gaz. méd. de Paris. 1885, Nr. 21. — Heusner, Ueber Resection der Urethra bei Stricturen. Deutsche med. Wochenschr. 1883, Nr. 28. — Mollière, Fracture du pubis et rupture de l'uréthre, rétrécissement infranchissable; résection uréthrale et uréthroplastie. Lyon méd. 1885, Nr. 13. — Terrillon, Note sur un cas de fistule pennienne cicatricielle et sur le procédé opératoire, qui a produit la guérison. Bull. gén. de thérap. 16. März 1885. — Lauenstein, Zur Operation lippenförmiger Penisfisteln. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXII. — Myles, On the treatment of urinary fistula. Dublin Journ. of med. sciences. 1894. — Humbert, Penisfisteln nach Schanker und Syphilis. Semaine méd. 1890, Nr. 11. — Pavoni, Verhandl. d. römischen internat. Congr.; ref. in Guyon's Annal. 1894. — Verhoogen, Traitement des fistules urinaires par la résection complète. Ebenda 1894. — Legueu, Fistule uréthrorectale traumatique. Ebenda. 1893. — Wegen der übrigen Literatur der Harnfisteln vergl. die Artikel Harnabscess, Harninfiltration, Harnröhrenverengerung, Harnröhrenzerreissung und Penisfistel, ferner die Hand- und Lehrbücher der Chirurgie, sowie die Specialwerke von Dittel, Thompson, Gross, Voillemier, Phillips, Kaufmann, Harrison, Gueterbock etc.

Ueber die Harnfisteln der Blase vergl. M. Bartels, Die Traumen der Harnblase (Arch. f. klin. Chir. XXII, pag. 519 u. 715; auch als Separatabdr.), ferner die Literatur über Blasenoperationen.

Ueber nicht Urin führende Harnröhrenfisteln vergl. Réliquet, Fistules uréthrales non urinaires. Gaz. des hôp. 1884, Nr. 131, 137, 141, 146 u. 1885, Nr. 4, 6, 7. — Jamin, Des fistules juxta-uréthrales du méat comme cause de persistance de la blennorrhoë. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1886, pag. 409. — Touton, Beiträge zur Lehre von der gonorrhoischen Erkrankung der Talgdrüsen am Penis nebst Bemerkungen zur Pathologie des gonorrhoischen Processes. Berliner klin. Wochenschr. 1892.

(Paul Gueterbock) Posner.

Harninfiltration (infiltration d'urine, infiltration of urine, extravasation of urine) nennt man den Austritt von Harn aus seinen normalen Behältern oder Wegen (bei mangelhaftem oder fehlendem Abflusse des Harns nach aussen) in das benachbarte Gewebe vermittels einer Continuitätsstörung im Verlauf des uropoëtischen Systems. Man unterscheidet demnach die Harninfiltration, welche von der Niere und dem Ureter ausgeht, von der, welche von der Blase und der Harnröhre sich entwickelt hat.

Wege der Harninfiltration. Austritt von Harn aus seinen normalen Behältern in die Nachbargewebe unterscheidet sich von der Extravasation von Blut dadurch, dass letztere durch die Coagulationsvorgänge von vornherein beschränkt wird, während der Harn flüssig bleibt und sich daher überall ausbreiten kann, wo ihm die Gewebe durch ihre eigene Festigkeit keinen Widerstand entgegensetzen. Dort, wo die Gewebe den geringsten Widerstand bieten, wird sich gleich den Eitersenkungen auch die Harninfiltration am leichtesten ausbreiten können, ihr Verlauf und ihre Wege werden daher gleich diesen denen des lockeren Bindegewebes entsprechen, nur dass ihre Ausbreitung in der Regel viel rapider vor sich geht als die einer Eitersenkung, welche manchmal Monate braucht, um von der Nierengegend beispielsweise bis zum Lig. Poupart. zu gelangen, während extravasirter Harn den gleichen Weg in einigen Tagen zurückzulegen vermag.

Wird die Harninfiltration durch eine Läsion der Niere, des Nierenbeckens und des oberen Abschnittes des Ureters bedingt, so nimmt sie in der Regel den soeben angedeuteten Weg, der aus dem lumbodorsalen Theile der Wirbelsäule stammenden Senkungsabscesse. Gleich diesen kann sie zu einer fluctuirenden Hervorwölbung neben dem unteren Theil der Wirbelsäule führen und schliesslich oberhalb des Lig. Poupart. dicht unter der äusseren Bedeckung zu Tage treten. Es muss indessen hervorgehoben werden, dass Harninfiltrationen, welche von der Niere abhängen, relativ selten eine sehr erhebliche Ausdehnung erreichen. Es können die Urininfiltrationen nur einen kleinen Theil des den M. ileopsoas begleitenden Zellgewebes einnehmen, dort durch entzündliche Bindegewebswucherung abgekapselt werden und lange einen chronischen Psoasabscess vortäuschen, bis der weitere Verlauf des Falles Aufklärung giebt. Es gelangen solche abgekapselte Infiltrate übrigens zuweilen zur Resorption, so dass auch in Bezug auf die Function des M. ileopsoas völlige Restitutio in integrum einzutreten vermag. — Als Grund für die geringe Extensität der von der Niere ausgehenden Urininfiltrate hat man die überaus diluirte Beschaffenheit des von der Niere extravasirten Harnes und dessen leichte Resorbirbarkeit in Folge dieser angeführt. Die Ursache dieser Eigenthümlichkeiten des Harns in solchen Fällen hat R. Harrison darin gesucht, dass gewöhnlich — ganz besonders namentlich bei ausgedehnten Verletzungen der Niere — eine Thrombose der Nierengefässe sich findet; andere Male konnte man dagegen einen Verschluss des oberen Harnleiterendes constatiren (Thornton) und führte auf diesen das geringe specifische Gewicht des extravasirten Harnes zurück. Sicherlich hat man es bei von Nierenläsionen abhängigen Urininfiltrationen relativ oft mit einem krankhaft nicht veränderten Harn zu thun, und dieses mag der Grund sein, dass, wenn bei Nierenverletzungen der vordere Peritonealüberzug dieser betheiligt und Harn in nicht übertriebenen Mengen in den Bauchfellsack geflossen ist, derselbe hier, ohne Peritonitis zu erregen, aufgesogen wird. Dass auch grössere Massen Urins im Bauchfellsacke zur Resorption ohne gleichzeitige Peritonitis gelangen können, beweist die bei den intraperitonealen Blasenzerreissungen gemachte Erfahrung, doch bleiben hier schwere Allgemeinerscheinungen (Hypothermie, Koma bis zum völligen Collaps etc.) nicht aus.

Harninfiltrationen nach Continuitätstrennungen in der Blase hängen in ihrem Verlauf davon ab, ob der Riss der Blase intra- oder extraperitoneal gelegen ist, ob mit der Blasenwunde eine äussere Verletzung einhergeht oder nicht (Trauma, Operationswunden). Es muss hierfür auf die Artikel Blase, beziehungsweise Blasenoperationen, Steinschnitt verwiesen werden.

Harninfiltrationen nach Continuitätstrennungen in der Harnröhre. Man hat hier zu unterscheiden, ob diese vor oder hinter dem Diaphragma urogenitale in der Harnröhre stattgefunden. Im ersteren, beiweitem häufigeren Falle folgt die Harninfiltration dem areolären, die oberflächliche Dammfascie begleitenden Zellgewebe. Sie macht sich zuerst am Damme geltend, gelangt dann unter der Aponeurose des Penis bis zur Eichel, von dieser kriecht sie wieder zurück in's subcutane Gewebe des Penis nach dem Scrotum, von da nach den Seitenpartien des Bauches, nach der Lende und dem Rücken, selten nach der Innenseite des Schenkels und in die Umgebung des Afters sich fortsetzend (Gray). — Ausnahmen von diesem Verlauf der Urininfiltration werden bei weiter nach vorn liegendem Sitze der Läsion der Urethra bedingt. Hier zeigt sich das Infiltrat nicht zuerst am Damm,

sondern am Penis und Scrotum (Weir, Guyon). Andererseits kann der Urin die oberflächliche Dammfascie, welche zuweilen einige nachgiebigere Stellen oder Lücken bietet, in einzelnen Fällen frühzeitig durchbrechen und nicht erst auf Umwegen, sondern gleichsam primo loco unter den Bauchdecken erscheinen, obschon die Continuitätstrennung der Harnröhre vor dem Diaphragma urogenitale (Lig. de Carcassone der Franzosen) localisirt war (Guyon).

Hängt dagegen die Harninfiltration von einer Continuitätstrennung der hinteren Harnröhre ab, so kann der Urin hinter dem sogenannten mittleren Blatte der tiefen Dammfascie in den »prävesicalen« Raum dringen und sich zuerst an der vorderen Bauchwand geltend machen. In einzelnen hierhergehörigen Fällen erfolgt dagegen die Weiterverbreitung der Infiltration in dem lockeren Zellgewebe zwischen Harnröhrenwurzel und Blase einerseits und Mastdarm andererseits. Entsprechend dem directen Zusammenhang dieses Zellgewebes mit dem Raum von lockerem Zellgewebe, in welchem sich der Blasenkörper bewegt* (Henke), vermag die Infiltration diesen einzuhüllen und gelangt so ebenfalls zuerst an der Vorderwand der Blase zur äusseren Perception. In einem gewissen Stadium der Entwicklung dieser Form der Urininfiltration kann man ebenso wie bei manchen perivesicalen Phlegmonen durch die Bauchdecken eine Geschwulst wahrnehmen, welche dem vergrösserten Blasenkörper zu entsprechen scheint, thatsächlich aber von dem durch die Infiltration enorm ausgedehnten prävesicalen Zellgewebe gebildet wird.

Verhältnissmässig seltener geht die Urininfiltration, wie dieses schon für gewisse Harnabscesse beschrieben worden ist, aus der lockeren Bindesubstanz zwischen Blase und Mastdarm zu beiden Seiten des letzteren weiter nach dem Cavum recto-ischiadicum und von dort aus durch die Incisuria ischiadica auf die Maschen des interstitiellen und des subfascialen Gewebes der Gefässmusculatur über, so dass die äusserliche Infiltrationsgeschwulst zuerst in der Nähe des Afters, an den Hinterbacken oder des Crena clunium erscheint.

Aetiologie. Die Voraussetzung der Harninfiltration ist in allen Fällen die Behinderung des Urinabflusses auf natürlichem Wege nach aussen; als directe Ursache liegt aber stets eine Continuitätsstörung des Harnsystems vor. Im Gegensatze zu der Entwicklung der Harnabscesse ist jedoch diese Continuitätsstörung bei der Urininfiltration immer eine mehr oder minder ausgedehnte, in plötzlicher Weise auftretende, bedingt durch Traumen der verschiedersten Art, Perforationen von Fremdkörpern, ulcerativen Processen, ferner auch durch operative Massnahmen, den uropoëtischen Apparat betreffend etc. Besondere Aufmerksamkeit verdient die Urininfiltration im Gefolge einer Strictur, von der im Nachfolgenden wesentlich die Rede sein soll. Es handelt sich hier, wenn nicht um falsche Wege, gewöhnlich um einen Riss des retrostricturalen Theiles der Urethra. Wie bei den Harnabscessen braucht die Verengerung gerade keine sehr hochgradige zu sein; bestimmend für die »spontane« Entstehung der Harninfiltration sind vielmehr das Mass der Verdünnung der Harnröhre hinter der Strictur und die Complication mit Divertikelbildung und periurethraler Abscedirung (Lane) einerseits und die Stärke der Hypertrophie der Blasenwandungen andererseits (Guyon). Je erheblicher der durch letztere ausgeübte Druck, je ausgebildeter die Propulsionskraft der Blase ist, desto leichter reisst die membranöse Harnröhre ein, namentlich wenn in der Blase gleichzeitig eine Retention oder wenigstens eine Ueberfüllung vorhanden ist. Man trifft daher die Urininfiltration nach Strictur mehrfach bei kräftigen jüngeren Individuen, zuweilen im Gefolge von Excessen in Baccho und Venere, zuweilen auch nach grösseren Körperanstrengungen, und ist ihr Beginn in der Regel nicht völlig unbemerkt vom Patienten selbst geblieben. Wohl niemals reisst unter obwaltenden Verhältnissen die normale Blase, vielmehr muss der Blasenruptur in Folge von Harnverhaltung bei Stricturkranken eine schwere entzündliche Veränderung oder geschwürige Zerstörung der Blasenwandungen vorausgegangen sein.

Symptome und Verlauf wechseln sehr nach der Ursache und dem Ausgangspunkt der Harninfiltration. Dort, wo bei lange bestehender Harnverhaltung der Urin unter hohem Drucke durch die mehr oder minder weite Risswunde der Harnröhre selbst oder durch Vermittlung eines prall

* Beim Weibe bedingt die Interposition des fester an seine Serosa fixirten Uterus zwischen Blase und Mastdarm einige Abweichungen von dem im Text geschilderten Verlaufe der Infiltration.

gespannten Divertikels in die Zellgewebsmaschen dringt, wird namentlich dann, wenn diese durch Traumen oder pathologische Processe geöffnet sind, ein schnelles Fortschreiten der Infiltration zu erwarten sein. Andauernde Unmöglichkeit, den Harn auf natürlichem oder künstlichem Wege aus seinem normalen Behälter zu entleeren, begünstigt gleichzeitig dieses Fortschreiten der Infiltration, wie die Zersetzung des in den Gewebsmaschen stagnirenden Urins. Es ist aus den Versuchen von MENZEL und SIMON bekannt, dass normaler, in die Gewebe ergossener Urin unschädlich wirkt. Für die bei der Urininfiltration vorhandenen Bedingungen sind aber diese experimentellen Verhältnisse meist nicht massgebend. Abgesehen davon, dass die Resorption grösserer extravasirter Harnmengen für den Organismus nicht gleichgiltig ist, wie das vorher bereits in Bezug auf die Fälle intraperitonealer Blasenruptur angedeutet wurde, bewirkt bei der Infiltration der unter hohem Druck stehende und gleichzeitig sich zersetzende Urin örtliche Erscheinungen der Nekrose und allgemeine Symptome der Sepsis. Letztere sind zuweilen schon vollständig entwickelt, ehe es zu einer äusserlich wahrnehmbaren Infiltrationsgeschwulst kommt. Es vergehen vornehmlich nach Verletzungen des hinteren Harnröhrenabschnittes, sowie der Blase (z. B. durch falsche Wege, durch Fragmente gebrochener Beckenknochen und dergleichen) oft einige Tage, ehe eine solche Geschwulst erscheint. Sehr oft erweist die Autopsie eine viel ausgedehntere Infiltration und Gangrän des Zellgewebes, als man bei Lebzeiten vermuthete. Meist verläuft die Zellgewebsinfiltration pari passu mit der Gewebsnekrose; wofern man von der Harninfiltration und Nierenläsionen absieht, kommt es zu letzterer fast ausnahmslos. Selten bildet sich nur eine beschränkte Abscedirung; noch seltener aber besitzt die Infiltration von vornherein einen umschriebenen Charakter bei nicht ganz acutem Verlaufe (SATRE).

Ueber die Häufigkeit der Harninfiltration bei den einzelnen Verletzungen und Krankheiten des Harnsystems fehlen verlässliche Daten vollständig. Als sicher ist durch neuere Schriftsteller über den Steinschnitt hervorgehoben, dass die Ausdehnung der antiseptischen Principien auch auf diese Operation, die Complication mit Harninfiltration zu einer viel selteneren gemacht hat, als vordem der Fall gewesen (vergl. die betreffenden Artikel). — Ueber das Vorkommen von Harninfiltration bei Strictur lehrt die schon in dem Artikel Harnfistel erwähnte Statistik von Sir HENRY THOMPSON, dass unter 217 Stricturfällen 8mal die Complication mit Urininfiltration bestand, davon 6mal unter 143 im Hospital behandelten Fällen. Jedenfalls gehört die Harninfiltration, deren Voraussetzung stets weit vorgeschrittene Veränderungen im retrostricturalen Theil der Urethra bilden, zu den etwas selteneren Folgezuständen der Harnröhrenverengerung, wenngleich an und für sich diese wohl die häufigste Ursache der nichttraumatischen Form der Urininfiltration überhaupt darstellt.

Klinisch macht die Urininfiltration sich gewöhnlich durch plötzliches Auftreten einer Geschwulst an den oben näher charakterisirten Stellen geltend. Wenn nicht schon vorher, so entwickelt sich meist sehr bald nachher hohes septisches Fieber, oft von Frost- und Collapserscheinungen eingeleitet. Gleichzeitig treten, theilweise wenigstens, die Symptome der etwa vorhandenen Harnverhaltung mehr in den Hintergrund, der von der ausgedehnten Blase in der Unterbauchgegend gebildete Tumor kann ziemlich rasch schwinden, während andererseits noch fortdauernder Harndrang den Kranken plagen kann. Es hängt dies natürlich ganz von der Localität der Rissstelle ab. Wiederholt hat man bei der Harninfiltration einen günstigen Einfluss, wie wir solchen bereits beim Harnabscess geschildert haben, auf die ursächliche Strictur beobachtet, ja es war dieser Einfluss in einzelnen der hierhergehörigen Fälle ein geradezu eclatanter zu nennen. Aber auch unter derartigen Verhältnissen muss man die Harninfiltration für eine der bedrohlichsten Complicationen halten, welche eine Strictur zu begleiten vermögen. Hat sich nämlich einmal äusserlich eine Infiltrationsgeschwulst gezeigt, so nimmt selbige — unabhängig von dem ursächlichen Moment und dessen Verhalten — sehr leicht binnen Kurzem ausserordentliche Dimen-

sionen an und gleichzeitig pflegen die Symptome brandiger Zerstörung, bestehend in Blasenbildung in den dunkelblauroth gefärbten, prall gespannten äusseren Bedeckungen, sich mehr oder minder schnell zu entwickeln. Sehr bald kommt es zur Perforation nach aussen; mit dem Urin entleert sich eine Menge einer mit sphacelösen Gewebsfetzen gemischten stinkenden Jauche. Im glücklichen Falle geht dann die Infiltration nicht weiter. Während das Fieber nachlässt und der bis dahin unbesinnliche Patient oft schon wenige Stunden nach geschehenem Durchbruch eine völlige Umwandlung des Allgemeinbefindens bietet, erfolgen meist noch weitere Perforationen an den am wenigsten resistenten Stellen der äusseren Bedeckungen. Eine oder die andere letzterer gestaltet sich gewöhnlich zu einem mehr dauernden Ausfluss für den früher verhaltenen Harn, und schliesslich etablirt sich eine ausgemachte Harnfistel.

Nicht wenige Patienten erliegen freilich rasch der acuten Sepsis, ehe es zur Perforation kommt, bei anderen macht die Infiltration und mit dieser die Sepsis Fortschritte trotz der spontanen Perforation. Weiterverbreitung des jauchigen Processes auf das subseröse Zellgewebe des Bauchfelles, sowie Betheiligung dieses selbst unter dem begünstigenden Einfluss der Peristaltik (G. WEGNER) sind nichts Unerhörtes. In einer dritten Gruppe von Fällen endlich ist die Infiltration, sei es spontan, sei es durch Kunsthilfe, zum Stillstande gekommen. Die ausserordentliche Grösse der Gewebsnekrose hat aber solche reactive Vorgänge zur Consequenz, dass sie der schon geschwächte Kranke nicht überwindet; auch können sich sehr leicht accidentelle Wundkrankheiten, besonders metastatische Pyämie mit tödtlichem Ausgange, in secundärer Weise entwickeln. Sehr selten scheint der Tod durch Verblutung in Folge Arrosion eines grösseren Gefässes durch die infiltrirte Jauche zu sein.

Die Diagnose der Urininfiltration ist nach Entdeckung der Infiltrationsgeschwulst nicht schwer. Nichtsdestoweniger sieht man selbst in solchen anscheinend einfachen Fällen hin und wieder diagnostische Irrthümer und Fehler. So hatte GUETERBOCK vor einer Reihe von Jahren eine von einem älteren Praktiker als Phlegmone des Penis bezeichnete Harninfiltration in Folge falscher Wege zu behandeln. Auch von Verwechslungen mit brandiger Rose der äusseren Genitalien hat Verfasser gehört. Im Ganzen und Grossen ist aber die diagnostische Hauptschwierigkeit nicht bei der Erkennung der Harninfiltration als solcher vorhanden, sondern sie beruht darauf, dass man nicht immer Ausgang und Ausdehnung der Infiltration von vornherein zu bestimmen vermag. Grosse Verbreitung der äusserlichen Geschwulst und frühzeitige, hochgradige Erscheinungen der Sepsis, so dass bei starkem Fieber die Geschwulst ihren ursprünglichen festteigigen Habitus verliert und dafür leicht eindrückbar mit deutlichem Knistern (durch Fäulnissgase) schon bei leichter Berührung wird, deuten auf eine bereits weit gediehene, rapid verlaufende Infiltration; den früheren Ausführungen entsprechend kommen aber auch gegentheilige Fälle vor. Die Localität des ersten äusserlichen Auftretens der Infiltrationsgeschwulst haben wir schon oben als pathognostisch für die Stelle der ursprünglichen Continuitätstrennung der Harnwege gekennzeichnet. Gleichzeitiges Erscheinen von Infiltrationsgeschwülsten an mehreren der bereits angegebenen pathognostischen Localitäten (z. B. am Damm und Scrotum, wo die Infiltration gelegentlich in Form von Cysten auftritt (KAREWSKI), einerseits und in der Regio glutaea andererseits) dürfte in der Regel die Annahme einer sehr ausgedehnten Läsion des Harnsystemes — gewöhnlich der Harnröhre gleichzeitig vor und hinter dem Diaphragma urogenitale — hinreichend rechtfertigen.

Die Therapie hat die Natur nachzuahmen und einen künstlichen Auslass für den infiltrirten Urin zu schaffen. So selbstverständlich demnach

bei der Bekämpfung der Urininfiltration das Princip der frühzeitigen multiplen Incisionen erscheinen muss, so wenig wird es befolgt. ROSER behauptet, keinen Fall von Harninfiltration gesehen zu haben, in welchem rechtzeitig die entlastenden Einschnitte gemacht worden sind. Noch weniger als beim Harnabscess darf man sich von letzteren durch die Rücksicht auf die in der Mehrzahl der Fälle ursächliche Strictur abhalten lassen. Es wird nur ausnahmsweise sich ereignen, dass die Einschnitte in der Dammgegend die Form einer eigentlichen Urethrotomia externa annahmen und dadurch gleichzeitig zur Beseitigung der Strictur beitragen. Dagegen ist es in vielen Fällen von Harninfiltration überaus wünschenswerth, dass man durch Eröffnung des retrostricturalen Theiles der Harnröhre auf kürzestem Wege in die Blase ein Drainrohr einschieben kann, damit weiteres Aussickern des Harnes in die benachbarten Zellgewebsmaschen nicht mehr stattfindet (HARRISON). Was die sonstige Behandlung der Harninfiltration betrifft, so gleicht sie vielfach der des Harnabscesses. Ausgiebige Blosslegung der ergriffenen Gewebspartien, frühzeitige Entfernung aller nekrotischen Fetzen, ferner gute Drainage sind Haupterfordernisse, neben denen die Antisepsis im engeren Wortsinne, so weit es sich um kunstgerechte Anlegung bestimmter Verbände handelt, etwas in den Hintergrund zu treten pflegt. Allerdings kann gerade bei der Harninfiltration nicht genug für die Wunddesinfection gethan werden; da aber gleichzeitig Alles darauf ankommt, so bald wie möglich die Wunde von allen nekrotischen Resten zu befreien, so sind hier nur feuchte Applicationen in der ersten Zeit am Platze. Antiseptische Irrigationen und Immersionen, in prolongirter Weise gebraucht, leisten hier neben den anderen bereits erwähnten Massnahmen ebenso wie prolongirte oder permanente Vollbäder vielfach Ausgezeichnetes. Bei den grossen Hohlräumen, welche durch die Schnitte geöffnet sind, dürfte indessen ein continuirlicher Gebrauch differenter Mittel in stärkeren Lösungen contraindicirt sein. Am besten haben sich hier continuirliche Irrigationen mit einer lauen Sublimatlösung von 1 : 20.000 bewährt. Sehr bald kommt es bei einer derartigen Therapie zu guter Granulationsbildung; selbst die grössten Substanzverluste füllen sich aus, so dass man selten noch nachher an einen plastischen Ersatz zu denken hat. Die Behandlung der ursächlichen Strictur muss man aber wo möglich noch weiter hinausschieben, als dieses bei dem Harnabscess gelehrt wurde. Die Erfahrung zeigt, dass Patienten, welche eine Urininfiltration durchgemacht und daher wenigstens vorübergehend septischen Einwirkungen unterworfen waren, selbst gegen anscheinend geringfügige Eingriffe im Urogenitalsystem sehr empfindlich sind. Dem Verfasser (G.) sind hierhergehörige Fälle bekannt, in welchen ein vorzeitig, wenngleich mit grösster Sorgfalt unternommener Katheterismus die Einleitung zu tödtlichen Wundcomplicationen bildete.

Immerhin bleibt eine grosse Zahl von Fällen, welche trotz der sorgfältigsten Behandlung zu Grunde gehen. In dieser Beziehung verweisen wir auf früher bereits Gesagtes und haben hier nur zu betonen, dass bei einer derartigen Unzulänglichkeit unserer directen Therapie der Harninfiltration die Prophylaxe derselben bei Traumen und Operationswunden des Harnsystems in den Vordergrund treten muss. Nach den so häufigen Contusionen der Dammgegend beugt die schulgerechte Ausführung der äusseren Urethrotomie an der Localität der Verletzung mit Aufsuchung des vesicalen Harnröhrenendes der sonst unvermeidlichen Urininfiltration besser vor, als die Application des Verweilkatheters, zumal hier zuweilen auch nachträglich durch Abstossung nekrotischer Schleimhautfetzen acute Urininfiltration entstehen kann (vergl. die Arbeiten von MANSON, NOTTA, CRAS und GUETERBOCK). Nach Traumen der Harnblase empfiehlt sich als bestes Mittel gegen die Infiltrationsgefahr die Drainage der Blase vom Bauche her, wie sie Ver-

fasser zuerst vorgeschlagen und wie sie seitdem von anderer Seite erfolgreich ausgeführt worden ist. Eine häufige Begünstigung der Harninfiltration nach operativen Eingriffen am Harnsystem beruht auf mangelndem Parallelismus der äusseren Wunde mit der der Blase oder der Harnröhre, so dass der Harn zurückgehalten, beziehungsweise in die Umgebung der Blasen- oder Harnröhrenwand gepresst wird. Auch hier wird directe Drainage der Blase oder Harnröhre von der äusseren Wunde aus, zuweilen auch die Application eines Verweilkatheters in den ersten Tagen nach der Operation, bis sich ein förmlicher Wundcanal, mit nicht resorbirenden Granulationen ausgekleidet, gebildet, von Nutzen sein. Endlich ist als eine vermeidbare Ursache der Harninfiltration die Quetschung der Blasen- oder Harnröhrenwunde bei Extraction von spitzen Steinfragmenten oder grossen, unregelmässig geformten Concretionen mit rauher Oberfläche (Maulbeersteine) deshalb hier besonders zu registriren, weil dieselbe oft übersehen wird. Die nachträgliche Nekrose der Wundränder führt hier gewöhnlich zu einer localen Sepsis und Entzündung; durch letztere wird der freie Abfluss des Harns nach aussen beeinträchtigt und auf solche Weise eine Harninfiltration veranlasst, als deren erstes Symptom das Nichtabfliessen von Harn aus der Operationswunde mit Nachlass etwaiger Retentionserscheinungen zu gelten pflegt (vergl. III, pag. 418, Artikel Blasensteine). Beim hohen Blasenschnitt war früher die Gefahr der Harninfiltration besonders gefürchtet. Die moderne Nachbehandlung schützt hiervor in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle. Wird die Blasennaht angelegt, so ist, falls diese hält, die sicherste Prophylaxe gegeben; aber auch wenn sie nachträglich reisst, so gehen, wie gesagt, wenigstens die ersten Tage vorüber und es haben sich die Spalten der Haut- und Muskelwunden inzwischen mit Granulationen ausgekleidet. Ebenso beugen die verschiedenen Methoden der Heberdrainage (Guyon u. A.) der Infiltration vor.

Was die Behandlung der Folgezustände der Harninfiltration betrifft, so ist das Uebrige in den Artikeln Harnabscess und Harnfistel mitgetheilt. Eine vorübergehende Harnfistel wird fast immer unvermeidlich sein, selbst wenn man mit der Infiltration gleichzeitig deren Ursache behebt. Letzteres soll man aber deshalb nie versäumen, da man sich davon selbst in verzweifelten Fällen immer eine gute Einwirkung auf den Gesammtverlauf wie auf die örtlichen Symptome versprechen darf.

Literatur: Henke, Untersuchung der Ausbreitung des Bindegewebes mittels künstlicher Infiltration. Leipzig und Heidelberg 1872. — Paul Satre, D'une tumeur périnéale dépendant de l'infiltration lente de l'urine. Thèse. Paris 1874. — F. N. Otis, Lecture, Extravasation of urine. Philadelphia med. and surg. Rep. 4, und 11. Februar 1882. — Guyon, Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires. Sém. d'hiver. 1884/1885. I. Leçon. Infiltration d'urine. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1884, pag. 714. — R. F. Weir, A clinical lecture on urinary infiltration and abscess. New York med. Rec. 15. November 1879. — W. Arbuthnot Lane, The pathology of extravasation of urine and of sacculation of the urethra and bladder. Guy's Hosp. Rep. 1886, XLIII, pag. 29—52. — Karewsky, Ueber Urincysten im Scrotum. Centralbl. f. Chir. 1887. — Wegen der übrigen Literatur vergl. die Angaben unter Blase, Harnabscess, Harnröhrenfistel, Harnröhrenverengerung und Harnröhrenzerreissung, sowie Urethrotomie.

(Gueterbock) Posner.

Harnleiter, s. Blase, III, pag. 341. — **Krankheiten,** s. Ureter.

Harnleiterscheidenfistel, s. Blasenscheidenfistel, III, pag. 378.

Harnretention, s. Ischurie.

Harnröhre (Urethra). Als Ausführungsgang der Blase kann wegen des am Colliculus seminalis stattfindenden Confluxes des Harnapparates mit dem Genitaltractus streng genommen nur das ihr zunächst liegende, kurze Stück der Harnröhre bezeichnet werden, denn das vordere, längere Stück der Röhre ist zugleich auch Ausflussrohr für den Samen.

Beim Weibe stellen sich die Verhältnisse wesentlich anders, indem eine Verbindung zwischen der Harnröhre und dem Genitaltractus nicht existirt. Der als Harnröhre bezeichnete Canal steht ausschliesslich im Dienste des Harnapparates, und vorwiegend dieses Unterschiedes halber ist die Harnröhre der Frau von der des Mannes gesondert zu betrachten (Fig. 62 und 63).

Die männliche Harnröhre. Die Röhre beginnt an der Blasenöffnung und endet an der Spitze des Penis. In dieser Ausdehnung bettet sie sich zunächst der Blase in die Vorsteherdrüse ein, durchbohrt, nachdem sie die letztere verlassen, das Diaphragma urogenitale und schliesst sich hierauf der ventralen Fläche des Gliedes an, welche zu diesem Behufe eine eigene Rinne (Urethralrinne) trägt.

Nach dieser Verlaufsweise gliedert sich die Harnröhre von selbst in drei Abschnitte, und zwar: *a)* in eine Pars prostatica, *b)* in eine Pars diaphragmatica und *c)* in eine Pars penis. Die Pars diaphragmatica nennt man gewöhnlich Pars membranacea (Pars muscularis); die Pars penis wegen

Fig. 62.

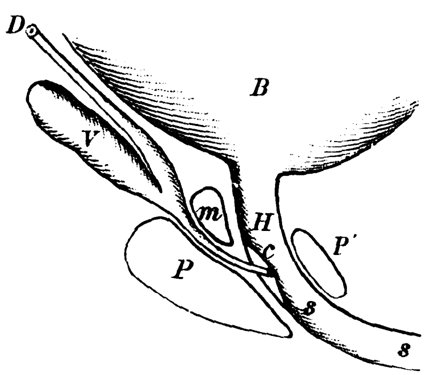
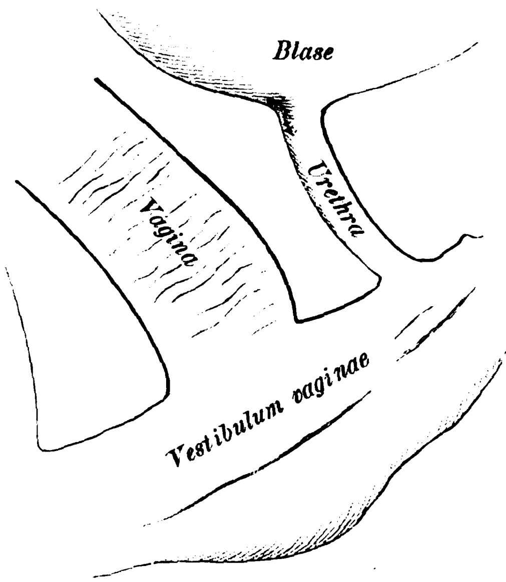


Fig. 63.



Schema über das Verhalten der Harnröhre zum Genitaltractus beim Manne (Fig. 62) und beim Weibe (Fig. 63).

B Blase, *H* Eigentliche Harnröhre, *S* Sinus uro-genitalis, *c* Colliculus seminalis mit der Mündung eines Ductus ejaculatorius, *V* Samenblase, *D* Vas deferens, *P* Hinterer Halbring der Prostata, *P'* Vorderer Halbring der Prostata, *m* Mittlerer Prostatalappen.

der Einscheidung in eine dicke Schicht erectilen Gewebes: Pars cavernosa. Die Pars prostatica und Pars membranacea fasst man unter der Bezeichnung Pars pelvina zusammen.

Die Urethra wechselt, wie aus dem eben Gesagten ersichtlich ist, ihre topischen Beziehungen. Bevor diese dargelegt werden, möge erst der Bau des im engeren Sinne als Harnrohr bezeichneten Canales betrachtet werden.

Bau des Schleimhautrohres. Die Grundlage desselben besteht aus einem bindegewebigen Filze, dem in reichlichem Masse elastische Elemente eingewebt sind und der bei manchen Personen adenoid infiltrirt ist. Die dem Lumen zugekehrte Wand des Rohres trägt mit Ausnahme des Anfangsstückes der Pars prostatica und der Fossa navicularis, die geschichtetes Pflasterepithel führen, eine einschichtige Lage von Cylinderzellen.

Die Pflasterepithel führenden zwei Abschnitte der Harnröhre unterscheiden sich im Uebrigen auch dadurch von den anderen Harnröhrenpartien, dass sie mit papillenartigen Erhabenheiten besetzt sind.

Modellirung der Schleimhautoberfläche. Die Innenfläche der Harnröhre zeigt eine Modellirung, die sich mit dem Wechsel der topischen Beziehungen ändert. In der Pars prostatica springt ungefähr in der Mitte der hinteren Wand der Colliculus seminalis in Form eines gerundeten Wulstes vor, welcher seitlich die Mündungen der Ausspritzungscanäle und am Gipfel die längsgestellte, schlitzförmige Oeffnung des Uterus masculinus trägt. Die beiden Enden des Colliculus laufen in leistenartige Vorsprünge aus, und zwar das obere Ende in eine Reihe von radienartig divergirenden Fältchen gegen die Blasenöffnung, das untere Ende hingegen blos in eine, dafür aber um so stärkere Leiste, die bis in die Pars membranacea urethrae hineinreicht und hier zweigespalten endigt. Die Fältchen verstreichen bei ausgedehnter Harnröhre, nicht aber die Leiste. An der Innenfläche der Pars membranacea kann, wenn man von den im Ruhezustande des Organes vorhandenen Längsfalten absieht, von einer Modellirung kaum die Rede sein, während die Pars cavernosa, neben Längsfalten derselben Provenienz wie in der Pars membranacea, öfters eine grosse Anzahl von in Längsreihen gestellten Oeffnungen zeigt, die am dichtesten gedrängt an der oberen Urethralwand vorkommen und mit kleinen Schleimhautklappen versehen sind. Die Löcher führen in häufig mit Nebenbuchten versehene Lacunen hinein, die dasselbe Epithel wie die Harnröhre aufweisen. Die grösste Bucht befindet sich an der oberen Urethralwand, entsprechend dem hinteren Ende der Fossa navicularis. Vor der Mündung dieser Lacune liegt eine Schleimhautklappe (Valvula fossae navicularis), deren freier Rand dem Orificium externum zugekehrt ist.

Drüsen. Mit Drüsen ist die Harnröhrenschleimhaut reichlich bedacht. Sie gehören zum Typus der kleinen acinösen Schleimdrüsen, reichen stellenweise bis in die gleich zu erwähnende erectile Schicht, und einzelne derselben zeichnen sich durch ihre in die Länge gezogenen Ausführungsgänge aus. Die der Pars prostatica zugehörenden sind schon mit freiem Auge sichtbar. Die Ausführungsgänge der Drüsen münden theils direct an der Schleimhautoberfläche, theils in die Blindsäcke der Lacunen.

Die erectile Schicht der Urethralschleimhaut. Die Submucosa der Urethralschleimhaut führt vom Orificium externum bis an die Blasenöffnung eine stellenweise selbst mehrschichtige Lage eines venösen Geflechtes, welches mit dem anatomischen Charakter des erectilen Gewebes versehen ist. Die Venenräume sind nämlich lacunenartig erweitert, besonders deutlich in der Pars membranacea, am Schnepfenkopfe, sowie auch an der vorderen Leiste des letzteren. Die erectile Schicht nimmt die venösen Schleimhautcapillaren auf und repräsentirt für die Pars pelvina urethrae allein das Schwellgewebe, während an der Pars penis urethrae diese dünne erectile Schicht noch in eine zweite, bedeutend dickere Lage (Corpus cavernosum) eingeschlossen ist.

Musculatur des Schleimhautrohres. Eine Analogie mit manchen anderen röhrenförmigen Organen (Darm, Ureter) bekundet die Harnröhre durch die Anwesenheit eines aus organischer Musculatur bestehenden Schlauches. Der Muskelschlauch reicht vom Orificium externum bis zur Blase, schliesst sich dem Schleimhautrohre unmittelbar aussen an und sondert sich in eine innere Längs- und in eine äussere Ringfaserschicht. Ein Unterschied zwischen der Harnröhre und anderen Schleimhautröhren besteht aber insoferne, als an ihr die Musculatur nicht gleichmässig um das Rohr vertheilt ist.

Die Längsfaserschicht bildet in der Pars prostatica eine mächtige Lage, die in den Balken der submucösen erectilen Schicht bis nahe an die Schleimhautoberfläche emporreicht. Ganz ähnlich verhält sich die Wandung der Pars membranacea urethrae und besonders schön zeigt

sich die Längsmusculatur namentlich in der vom Schnepfenkopfe auslaufenden Mittelleiste. Auch im Bulbustheile folgt auf die Submucosa eine ziemlich dicke Längsfaserschicht, welche sich gleichfalls in die Balken der erectilen Lage hinein erstreckt. Im vorderen Theile der Harnröhre (im Schafte) hingegen ist die Längsfaserschicht durch das cavernöse Gewebe in einzelne Bündel auseinandergeworfen und man findet daher die Muskelstränge nur mehr in den Balken des Schwellgewebes. Im Eicheltheile der Harnröhre lassen sich gleichfalls Längsmuskelbalken nachweisen, allerdings mit dem Unterschiede, dass sie hier ihre regelmässige Verlaufsweise aufgegeben haben.

Die Kreisfaserschicht ist in der Pars prostatica urethrae nur spärlich vertreten und ihre Bündel interferiren mit denen der Längsfaserschicht. In der Pars membranacea bildet das circuläre Stratum einen breiten Ring, der sich als ziemlich dicke Schicht auch in den Bulbustheil der Harnröhre fortsetzt und hier ventralwärts stärker entwickelt ist als dorsalwärts. Die ventrale Portion der Kreisfaserschicht grenzt überdies deutlich die Urethra gegen das Bulbusgewebe ab.

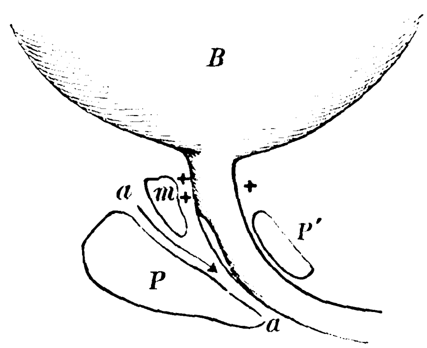
Im Schafte endlich finden sich die Elemente der circulären Schicht in den breiteren peripheren Abschlussbalken des Schwellgewebes und stellenweise auch in der tieferen Lage der Albuginea.

Dem Eicheltheile der Urethra mangeln diese Schichten nicht, doch sind die einzelnen Bündel wirr durcheinander geworfen.

Topische Beziehungen der Harnröhre.

1. Zur Prostata. Die Prostata bildet um den nach ihr benannten Abschnitt der Harnröhre einen Ring, der sich zu dieser ähnlich wie die Cartilago cricoidea zum Schleimhautrohre des Kehlkopfes verhält. Von den beiden Hälften des Ringes liegt nämlich die breitere (beziehungsweise höhere) dorsalwärts, die schmälere ventralwärts von der Pars prostatica urethrae (Fig. 64). Diesem Formverhalten der Vorsteherdrüse ist es zuzuschreiben, dass die Pars prostatica urethrae blos an ihrer hinteren und seitlichen Wand und nicht auch vorn vollständig in die Drüse eingebettet ist. Die im Schema 3 mit einem + bezeichnete Stelle der vorderen Harnröhrenwand ist frei von Prostatagewebe. An der markirten Stelle befinden sich Ausläufer der Blasenmusculatur und erst das dieser nach unten sich anschliessende Gewebe gehört der Prostata an.

Fig. 64.



B Blase; *P* Hinterer, *P'* vorderer Halbring der Prostata; *m* Mittlerer Prostatalappen; +, ++ Stellen, wo die Harnröhre von der Blasenmusculatur umschlossen wird; *a* Passage für die Ductus ejaculatorii und für den Uterus masculinus.

Ferner verdient hervorgehoben zu werden, dass die Vertheilung des Drüsengewebes der Prostata eine asymmetrische ist. Zumeist beschränkt sich die Drüsenformation auf den hinteren Halbring der Prostata, während der vordere Halbring zumeist nur noch in den seitlichen Partien, und auch da nicht in compacten Massen, Drüsenkörner enthält. Die mittlere Portion des vorderen Prostatahalbringes ist gewöhnlich drüsenlos. Daher im Gegensatze zum hinteren Halbringe das seltenere Vorkommen von Hypertrophie und Geschwulstbildung daselbst.

Wegen der nahen Beziehungen des sogenannten mittleren Prostatalappens zur Harnröhre und wegen des Einflusses, den derselbe, wie man

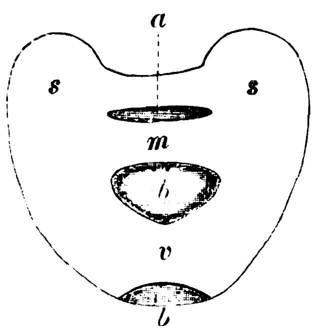
angiebt, durch seine Vergrösserung mitunter auf die Form und das Caliber der Harnröhre ausübt, kann eine kurze Besprechung der Lappeneintheilung nicht umgangen werden.

Gewöhnlich spricht man am hinteren Halbringe von einem rechten und einem linken Prostatalappen, die jedoch nur an der Prostatabasis durch einen Einschnitt einigermassen von einander geschieden sind, und nennt die zwischen beiden gelagerte Partie Lobus medius (Fig. 65).

Zur Bildung dieses nicht sehr treffend als »Lappen« bezeichneten Prostataabschnittes kommt es dadurch, dass die Ductus ejaculatorii nebst dem zwischengelagerten Uterus masculinus die Basis der Prostata durchbohrend, eine Partie derselben abheben. Der Lobus medius *(m)* formirt demnach einen quergelagerten Parenchymstreifen, welcher, zwischen Ductus ejaculatorii und Urethra gelegen, die beiden Seitenlappen miteinander verbindet und über die ausgehöhlte Partie des hinteren Halbringes, brückenartig ausgespannt, hinwegzieht.

Auf diesem Mittellappen lagert die oberste Partie der hinteren Harnröhrenwand, allerdings nicht unmittelbar, denn es schaltet sich, und dies scheint sehr bemerkenswerth zu sein, zwischen beiden ein hinterer, unterer

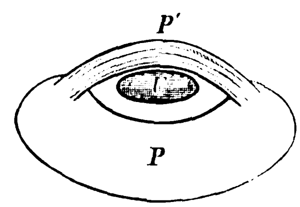
Fig. 65.



Vordere Ansicht der Prostata nach Entfernung der Harnröhre und der Ductus ejaculatorii.

s Seitenlappen, *m* Mittellappen, *v* vorderer Halbring der Prostata, *a* Passage für die Ductus ejaculatorii, *b* Passage für die Harnröhre.

Fig. 66.



Querschnitt der Prostata und der Pars prostatica urethrae.

P Hinterer Halbring, *P'* Vorderer Halbring der Prostata. *U* Urethra.

Antheil der Blasenmusculatur ein (Fig. 64 + +). Es ist nun leicht denkbar. dass eine Vergrösserung des mittleren Lappens eben so gut wie eine solche der seitlichen Lappen, wofern sie sich in der Richtung der Harnröhre geltend macht, eine Verengerung der letzteren hervorrufen könnte; obwohl zu bedenken ist, dass der mittlere Lappen — im Gegensatze zu den Seitenlappen, die unmittelbar an den Urethralschlauch grenzen — durch die ganze Dicke der Blasenwand von dem Harnröhrenlumen geschieden ist. Ferner verdient einige Beachtung, dass Geschwülste von dem Aussehen und der Lage solcher des mittleren Prostatalappens in vielen Fällen mit diesem gar nichts zu thun haben. Man findet z. B. an der Blasenöffnung die typische Geschwulstform, und die anatomische Präparation des Falles zeigt einen mittleren Lappen von normaler Grösse oder hypertrophischem Zustande, welcher mit der Geschwulst keinen Zusammenhang hat, sondern diese sitzt vielmehr im Blasengewebe selbst. Dies gilt sowohl für kleine wie auch grosse Tumoren, und man sollte daher für den einzelnen Fall dem Ausspruche THOMPSON's[1]), dass grosse Tumoren m e i s t e n s eine Wucherung des Lobus medius prostatae vorstellen, solange nicht beipflichten, als dies nicht durch einen über jeden Zweifel erhabenen anatomischen Nachweis erhärtet ist.

2. Zum Diaphragma urogenitale. Die ungefähr 1 Cm. lange Pars membranacea urethrae liegt, wie bereits hervorgehoben wurde, ihrer ganzen Länge nach im Diaphragma urogenitale. Dieses stellt der Hauptsache nach eine im Schambogen ausgespannte dreieckige Muskelplatte vor, deren abgestutzte Spitze vorn unter dem Ligamentum arcuatum pubis, deren Basis hinten knapp vor den Sitzknorren und vor dem Rectum ausgespannt ist. Die obere (der Beckenhöhle zugekehrte) und die untere (perineale) Fläche der Muskelplatte sind mit Fascien bedeckt. Die obere Deckfascie wird vorwiegend von den Ligt. ischio-prostaticis beigestellt, die untere von der Fascia perinei propria. Letztere inserirt sich median an der Peripherie des Bulbus urethrae und rahmt ihn ein.

Muskelplatte und Fascien sind untereinander innig verbunden; zuweilen stossen sogar am hinteren Rande des Diaphragma urogenitale die beiden Deckfascien, indem sie den Muskelrand umgreifen, aneinander. Tritt dies nicht ein, dann bleiben die beiden Indumente durch dazwischenliegendes derbes Bindegewebe, durch eine dünne Schicht organischer Musculatur oder durch den Musculus transversus perinei profundus, der diesfalls den hinteren Rand der Fascia perinei propria überragt, von einander geschieden. Man darf, ohne dass man dabei einen grossen Fehler beginge, in Bezug auf das Diaphragma urogenitale von einer fasciellen Tasche sprechen, die als Hauptbestandtheil den von der Harnröhre in sagittaler Richtung durchzogenen Compressor urethrae enthält. Ueberdies befinden sich in derselben die COWPER'schen Drüsen (hart am hinteren und seitlichen Umfange des Bulbus urethrae) und die Art. bulbica.

Der musculöse Antheil des Diaphragma urogenitale begreift den Transversus perinei profundus, und, wie eben bemerkt, den Compressor urethrae, vorwiegend aber den letzteren in sich; von diesen beiden umgreift der Compressor die Urethra, während der Transversus erst analwärts von diesem lagert.

Der Compressor urethrae entspringt seitlich am Rahmen des Schambogens, ferner vorn am Ligamentum transversum pelvis und bildet eine Zwinge um die Harnröhre. Der Ursprung des Muskels am Schambogen ist dünn, die Ausbreitung ringsum die Pars membranacea urethrae hingegen ebenso breit als diese lang ist; dabei gelangt aber kein Fascikel an das Schleimhautrohr selbst heran, sondern ist von diesem durch die bereits eingangs erwähnte Eigenmusculatur der Urethra geschieden. Kappt man an der Leiche die Harnröhre hinter dem Bulbus ab, so sieht man deutlich, wie sie zunächst von einem blassrothen Muskelringe umgeben ist, der aussen von einem dunkler gefärbten zweiten Muskelringe, »dem Compressor«, umgriffen wird. Von oben freigelegt, zeigt der Compressor vorwiegend eine quere Faserung, während an seiner unteren Fläche die Bündel mehr schräg verlaufen, und gerade an der vorderen Durchbruchsöffnung des Diaphragma findet sich sogar eine um die Harnröhre sagittal herumgewundene Muskelschlinge. Das musculöse Diaphragma wird durch seine, bei der Ejaculatio seminis synchronisch mit den Contractionen der Ischiocavernosi und des Bulbocavernosus sich einstellenden clonischen Zusammenziehungen die passirenden Venen für einzelne Momente verschliessen und dadurch zeitweise den Rückfluss des Blutes aus dem Gliede erschweren.

Der Transversus perinei profundus schliesst sich hinten dem Compressor urethrae unmittelbar an, verläuft quer vom Schambogen gegen das Septum perineale und fixirt sich an demselben. Gar nicht selten lehnen sich seine hintersten Bündel direct an den Transversus perinei superficialis an und lassen so das Ineinanderfliessen der beiden Deckfascien des musculösen Diaphragma urogenitale am hinteren Rande der Urethraltasche nicht zu.

3. Zur Pars cavernosa. In der Pars cavernosa wird die Urethra von einer dicken Schicht erectilen Gewebes eingescheidet, welches an seinen beiden Enden, an der Eichel und am Bulbus, mächtig anschwillt. Der keulenförmige Bulbus und die konische Eichel verhalten sich zum Schafte ähnlich wie die beiden Kugeln einer Hantel zum Hantelgriff. Von diesen drei Antheilen des Corpus cavernosum urethrae lagert der Schaft in der Urethralrinne, die Eichel umgreift gleich einer Kappe das vordere Ende des Gliedes und beide umhülsen die Harnröhre, während der Bulbus, kein Lumen besitzend, ganz und gar unterhalb der Harnröhre lagert. Letzteres Verhalten ist darauf zurückzuführen, dass, ganz abgesehen von der asymmetrischen Anordnung des Schwellkörpers, die Harnröhre excentrisch gelagert ist; der ventrale Antheil des Schwellkörpers ist nämlich um vieles dicker als der dorsale.

Der Schaft ist seinem Lager am Gliede angepasst, dorsalwärts abgeplattet, sonst gerundet. Im Eicheltheile macht sich neben einer Verbreiterung auch eine Abflachung der Harnröhre geltend, und an eben diesem Stücke zeigt sich im Innern des Schwellgewebes der Ansatz zu einer Zweitheilung in Form eines sagittalen bindegewebigen Septums. Das Schwellgewebe, welches an der Oberfläche von einer äusserst dünnen Albuginea abgeschlossen wird, gliedert sich seinem Baue nach in eine äussere und in eine innere Schichte. Die erstere enthält geräumigere Lacunen als die zugleich die venösen Capillaren der Urethralschleimhaut aufnehmende innere Schicht.

Bulbus urethrae. Der Bulbus besteht durchweg aus cavernösem Gewebe, an dem sich eine symmetrische Zweitheilung kundgiebt. Der Oberfläche dieses Organes ist nämlich eine sehnige Naht eingewebt, und von dieser aus setzt sich eine Strecke weit ein bindegewebiges Septum in das Bulbusinnere fort.

Das erectile Gewebe des Bulbus unterscheidet sich von dem des Schaftes (und auch von dem der Eichel) dadurch, dass in ihm, ähnlich wie im Corpus cavernosum penis, auch directe Uebergänge präcapillarer Arterien in Lacunen vorkommen (Langer [2]). Die letzterwähnte Einrichtung im Bulbus wird begreiflich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass demselben die Aufgabe zufällt, im Momente der Ejaculatio seminis als Blutreservoir zu dienen, dessen Inhalt bei diesem Acte der Begattung wiederholt ausgepumpt und ersetzt wird. Die ausgepumpten Blutmengen werden nach vorn in den Schaft, vorwiegend aber in die Eichel getrieben und dieser jener Grad von Steifheit gegeben, welcher in dem betreffenden Augenblicke erforderlich ist. Dass für die rasche Füllung des entleerten Bulbus die directen Uebergänge der Arterien in die Venen sehr passende Vorrichtungen darstellen, bedarf keiner näheren Erörterung. Für die Richtigkeit der hier vertretenen Anschauung über die Function des Bulbus spricht schon der Umstand, dass sich ähnliche bulböse Verdickungen auch an den Wurzeltheilen der Corpora cavernosa penis vorfinden, die unter dem Einflusse des Ischiocavernosi stehen.

Die Eichel. Die Entfaltung dieses Theiles aus dem Endstücke der Pars cavernosa urethrae kann man sich leicht auf die Weise deutlich machen, dass man sich das vorderste Stück des Rohres ventralwärts eine Strecke weit gespalten und die gespaltenen Partien manschettenartig über das Corpus cavernosum penis zurückgeschlagen denkt. Dass hierbei die ursprüngliche innere Schicht des Schwellgewebes an der Oberfläche zu Tage tritt, die vorher oberflächlich gelegene Schicht hingegen dem Corpus cavernosum penis anliegt, versteht sich von selbst. Ebenso wird hierdurch die medial gestellte Sagittalspalte an der ventralen Seite der Eichel erklärlich.

Muskulatur der Pars cavernosa urethrae. Der hintere Antheil der Pars cavernosa urethrae vom Bulbus angefangen bis an die Pars mobilis penis wird von dem Musculus bulbocavernosus eingehüllt. Der Muskel ent-

springt an der vorher beschriebenen sehnigen Naht der freien Bulbusfläche und seine Bündel ziehen, indem sie sich um die Seitenflächen des Bulbus und eines Stückes des Schaftes herumwinden, schräg nach vorn. Die hinteren Bündel inseriren an der Albuginea penis, die vorderen umgreifen halfterartig das Glied von beiden Seiten her und betten sich in die derbe fettlose Fascia penis ein. Einzelne Bündelchen strahlen sogar in das Ligamentum suspensorium penis (Apparatus ligamentosus penis) ein. Von dieser Thatsache kann man sich leicht überzeugen, wenn man die vordersten Bündel des Bulbocavernosus vom Penis vorsichtig abhebt. Bei dieser Procedur wird evident, dass auch die dem Gliede zugekehrte Fläche der vorderen Muskelportion eine fascielle Bekleidung besitzt. Durch die Verbindung mit der Fascia penis wird der Bulbocavernosus in den Stand gesetzt, dieselbe namentlich in ihrer hinteren, die grossen Abzugsvenen des Gliedes deckenden Partie zu spannen und also auf die Gefässe einen Druck auszuüben, der den Abfluss des Blutes aus dem Gliede erschwert. Bei der Ejaculatio seminis dürfte dieses Moment mit dazu beitragen, die Rigidität des Gliedes, somit auch die der Pars cavernosa urethrae, zu verstärken.

Muskelwirkung. Die Harnröhre steckt, wie bereits dargelegt wurde, von der Blase bis an die Pars mobilis penis in einem musculösen Doppelrohre, dessen Function von der an anderen Schleimhautröhren (z. B. am unteren Theile des Mastdarmes) nicht abweichen dürfte. Die Musculatur wird im leeren Zustande der Röhre das Lumen verschlossen halten, dürfte jedoch, den in das Lumen eindringenden Medien nachgebend, sich ihnen anschmiegen und schliesslich durch kräftige successive Contractionen der aufeinanderfolgenden Muskelschleifen den Inhalt austreiben. Die organische Musculatur wird dabei vorwiegend am Verschlusse der im Ruhezustande befindlichen Harnröhre, die animale, welche im Ruhestande nur mässig gespannt ist, hauptsächlich beim Austreiben des Harnröhreninhaltes betheiligt sein. In diesem Sinne aufgefasst, bilden der Sphincter prostaticus und der Compressor urethrae ebensogut einen Ejaculator seminis wie der Bulbocavernosus und dürften ähnlich wie dieser beim Auspressen der letzten Tropfen Harnes mitbeschäftigt sein. Als Verschlussmittel der Harnröhre und der Blase fungirt selbstverständlich auch die musculöse Partie der Vorsteherdrüse.

Gefässe der Urethra.

Arterien. Die Harnröhre fällt vorwiegend in das Verzweigungsgebiet der Pudenda communis. Sie bezieht aus demselben viererlei Aeste: *a)* die Arteria bulbica, die in der Urethraltasche nahe dem hinteren Rande des Diaphragma urogenitale eingelagert quer zum Bulbus hinüberzieht, *b)* die etwas schwächere Arteria bulbo-urethralis, welche einige Centimeter vor der Bulbica das Corpus cavernosum urethrae betritt und bis zur Eichel nach vorn reicht, *c)* Rami perforantes der Arteria profunda penis, welche die Urethralfurche passiren, zum Theile aber auch Aeste, welche um die seitliche Fläche des Gliedes sich herumwinden und in das Schwellgewebe des Harnröhrenschaftes eintreten, und *d)* die Endäste der Arteria dorsalis penis, welche die Eichel versorgen. Die Nebenzweige der aufgezählten Arterien anastomosiren untereinander im Schwellgewebe.

Venen. Die Venen des Corpus cavernosum urethrae treten zum Theile in der Urethralrinne, zum Theile in der Eichelfurche an die Oberfläche. Die letzteren bilden ein Geflecht, welches schliesslich in die Vena dorsalis penis ausläuft; jene winden sich vor ihrer Einmündung in die Dorsalis penis als Venae circumflexae um das Glied herum.

Das Corpus cavernosum urethrae besitzt noch ein drittes System von Venen. Diese treten an seinem vorderen Theile an die Oberfläche,

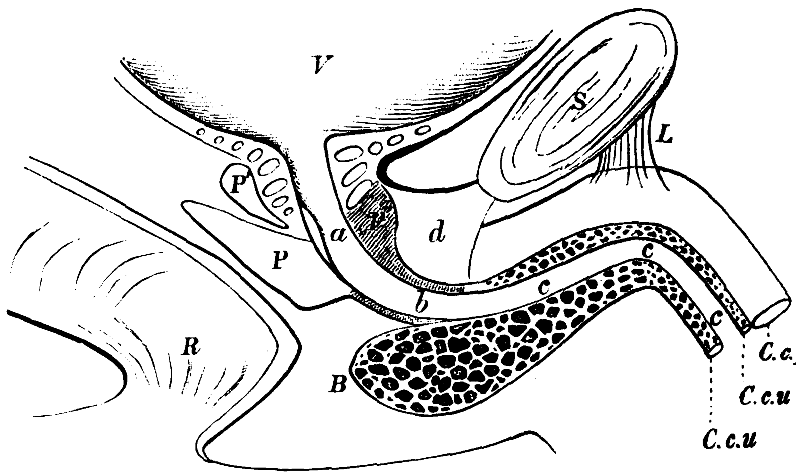
verlaufen, Hautvenen aufnehmend, subcutan nach rückwärts und inosculiren in die Perinealvenen.

Die Venen der Pars prostatica und membranacea münden in den Plexus Santorini.

Lymphgefässe. Die Lymphgefässe bilden in der Harnröhrenschleimhaut ein oberflächliches Netz, dessen Abzugsröhren theilweise in der Urethralrinne lagern.

Nerven. Die Nerven der Harnröhre stammen jederseits aus dem Plexus cavernosus des Sympathicus und die Urethralzweige dieses Geflechtes, welches auch spinale Elemente von Seite der drei oberen Kreuzbeinnerven erhält, liegen vor ihrem Eindringen in das Schwellgewebe in der Urethralrinne des Gliedes. An den Nerven der Urethralschleimhaut finden sich nach R. v. PLANNER [3]) Endkörperchen (KRAUSE'sche Endkolben), welche, in der oberflächlichsten Schicht der Mucosa gelegen, dieselbe zuweilen sogar vorwölben.

Fig. 67.



Sagittalschnitt eines männlichen Beckens (theilweise nach Sappey).

S Symphyse, *V* Blase, *R* Mastdarm, *P*, *P'* und *P''* Prostata, *a* Pars prostatica, *b* Pars carnosa, *c* Pars cavernosa urethrae, *C. c. p* Corpus cavernosum penis, *B* Bulbus urethrae, *C. c. u* Corpus cavernosum urethrae, *d* Raum für den Plexus Santorini, *L.* Lig. suspens.

Fixation der Harnröhre. Die Pars prostatica und Pars membranacea urethrae werden vorwiegend durch Muskeln fixirt; an der Pars prostatica kommen auch noch die Ligamenta ischio-prostatica hinzu, welche einem allzu weitgehenden Abheben der Prostata von der vorderen Beckenwand und dem Senken derselben entgegenwirken. Sie beeinflussen somit erst in zweiter Reihe die Lage der Harnröhre. Die Pars cavernosa ist durch derbes Gewebe an die Urethralrinne des Penis und an das Ligamentum intercrurale penis gebunden. Sie wird von der fettlosen, mehrblättrigen Fascia penis eingehüllt, die wegen ihres lockeren Gefüges zu Infiltrationen sehr geneigt ist.

In Bezug auf die Beweglichkeit müssen nun an der Harnröhre zwei Portionen, eine Pars fixa und eine Pars mobilis, unterschieden werden. Erstere, die minder bewegliche, reicht von der Blasenmündung bis an jene Stelle, wo sich der freie Theil des Gliedes gegen den am Schambogen befestigten und vom Scrotum gedeckten abknickt, demnach etwa bis in die Projection des Ligamentum suspensorium penis (Fig. 67). Zur Pars fixa gehören nach dieser Schilderung *a)* die Pars prostatica, *b)* die Pars membranacea urethrae, *c)* der Bulbus und *d)* noch ein einige Centimeter langes Stück des cavernösen Harnröhrenschaftes. Unter diesen vier Stücken sind die zwei letzteren beweglicher als die ersteren.

Die Pars mobilis ist um Vieles länger als die Pars fixa und reicht von der Penisknickung bis an das Orificium externum urethrae.

Länge der Harnröhre. Die Länge der Harnröhre variirt ähnlich jener des Gliedes ausserordentlich, namentlich im Bereiche der Pars cavernosa. Die Ausdehnung der Pars pelvina schwankt wohl auch, jedoch innerhalb engerer Grenzen. Von den drei Portionen der Harnröhre ist die Pars cavernosa die längste, die Pars membranacea die kürzeste.

Das Längenmass der Pars prostatica bewegt sich nach den Angaben der Autoren zwischen 23 und 30 Mm., jenes der Pars membranacea zwischen 10 und 27 Mm. Bei Hypertrophie der Prostata kann die entsprechende Partie der Harnröhre selbst um das Dreifache verlängert sein; auch ihre Richtung ändert sich, daher es in solchen Fällen angezeigt ist, vor Einführung eines Instrumentes durch die Untersuchung per rectum sich über die Grösse der Prostata zu orientiren.

Am differentesten lauten die Angaben über die Gesammtlänge der Harnröhre, da die Ziffer zwischen 13,2 und 31,5 Mm. schwankt.

Diese Widersprüche sind nicht so sehr auf die Längenvariation der Harnröhre selbst, als vielmehr auf die mangelhaften Untersuchungsmethoden zurückzuführen. Es wurde nämlich auf die Dehnbarkeit des Gliedes und der Pars penis urethrae nicht die gebührende Rücksicht genommen; um aber zu zeigen, wie bedeutsam dieses Moment ist, soll ein in MALGAIGNE's »Chirurgischer Anatomie« ausgeführtes Beispiel wiedergegeben werden, in welchem die Länge der Harnröhre vermittels eines durch die Harnröhre gezogenen Fadens bestimmt wurde.

MALGAIGNE erhielt hierbei	5	Zoll	9	Linien
Bei erhobener, nicht gezogener Ruthe	7	»	—	»
Bei erhobener Ruthe, wenn gezogen wurde	8	»	10	»
Bei Zug am Gliede nach unten	7—7	»	6	»
Nach Ablösung der Haut	8	»	2	»
Bei geringem Zuge an der Harnröhre	11	»	—	»
Am herausgeschnittenen Objecte	12	»	—	»
Am herauspräparirten Schleimhautrohr	14	»	—	»

So viel kann als sicher angenommen werden, dass der Unterschied zwischen der erschlafften und erigirten oder gezerrten Urethra mehrere Centimeter beträgt und dass ein 15—18 Cm. langer Katheter genügt, um bis in die Blase einzudringen.

Weite der Harnröhre. Die Harnröhre besitzt im Ruhezustande kein Lumen. Die Schleimhaut, namentlich in der Pars pelvina urethrae, ist in Längsfalten zusammengezogen und die Wände liegen, einen capillaren Spalt begrenzend, aneinander. Auch am erigirten Gliede ist die Harnröhre geschlossen; ein durchfliessendes Medium oder ein in der Harnröhre eingeführtes Instrument muss sich den Weg durch Abheben der Urethralwände erst selbst bahnen. Den Verschluss besorgt, wie schon hervorgehoben, vorwiegend die Harnröhrenmusculatur, während das erectile Gewebe hieran nur geringen Antheil nimmt. Beim Durchtritte von Flüssigkeiten oder beim Einführen eines Instrumentes wird die Harnröhre passiv erweitert, die Falten gleichen sich aus, der Urethralcanal acquirirt im letzteren Falle die Form des Instrumentes. Dabei zeigt sich, dass das Orificium externum den engsten Theil der Harnröhre vorstellt, der Eicheltheil der Harnröhre eine ventralwärts gelegene Buchtung (Fossa navicularis) aufweist und der Schafttheil eine gegen den Bulbus gleichmässig zunehmende Weite besitzt. Die Pars membranacea zeigt in allen Zonen dieselbe Weite, die Pars prostatica hingegen nicht, da ihre hintere Wand eine muldenförmige Vertiefung besitzt, über welcher bei ausgedehnter Blase der wulstige Randtheil des Orificium

vesicale dachartig vorspringt. Diese beiden von dichten Muskellagern umsponnenen Portionen der Harnröhre scheinen zwar enger zu sein als die Pars cavernosa, repräsentiren aber gerade diejenigen Abschnitte der Harnröhre, welche erfahrungsgemäss sich am beträchtlichsten dilatiren lassen.

Richtung der Harnröhre. Die Pars fixa der Harnröhre verläuft in einem nach hinten und unten convexen Bogen und durchbohrt ungefähr 10—11 Mm. unterhalb der Symphyse das Diaphragma urogenitale. An diesem Abschnitte der Harnröhre sind zwei Abtheilungen zu unterscheiden, eine ab- und eine aufsteigende. Erstere reicht von der Blasenmündung bis zum Bulbus und nimmt die Richtung von hinten oben nach vorn unten; letztere reicht vom Bulbus bis zur Penisknickung und steigt sanft nach vorn und oben auf, um dann gleich dem Gliede plötzlich in scharfem Winkel (Angulus praepubicus) abzubiegen, der sich durch Emporheben des Gliedes ausgleichen lässt. Die Harnröhre als Ganzes formirt bei hängendem Gliede ein liegendes S, welches wegen der plötzlichen Abknickung an der bekannten Stelle eine absonderliche Form besitzt. Die Krümmung der Harnröhre ist jedoch auch, unabhängig von der Position, in der sich das Glied befindet, veränderlich. Die Füllungszustände der Blase und des Mastdarms senken und heben die Prostata und nehmen dadurch Einfluss auf das Krümmungsverhalten der Harnröhre. Ein voller Mastdarm hebt die Prostata (falls diese nicht durch die gefüllte Blase zu stark beschwert sein sollte) und streckt somit die Pars pelvina urethrae. Dagegen wird eine volle Blase (bei leerem Mastdarme) die Prostata herabschieben und in der Pars prostatico-membranacea eine doppelte Abknickung hervorrufen, und zwar einmal am Uebergange der Pars prostatica in die Pars membranacea und ein zweites Mal am Uebergange der letzteren in die Pars cavernosa urethrae (Langer [4]). Ferner steht die Krümmung in einem Abhängigkeitsverhältniss zu dem Contractionszustande, in dem sich die Harnröhrenmusculatur befindet, und schliesslich gewinnen auch der Levator ani, dessen vorderste Bündel die Spitze der Prostata umgreifen, und desgleichen die Musculi pubovesicales, die bei der Blasencontraction die Vesica an die vordere Beckenwand anlegen, Einfluss auf die Biegung der Urethra. In welchem Masse aber die Harnröhre ihre Krümmung zu ändern vermag, zeigt am besten die Möglichkeit, auch ganz gerade Katheter in die Blase einzuführen.

Für den Katheterismus kommen vorwiegend die Muskeln in der Urethraltasche in Betracht, welche, bei Empfindlichkeit der Schleimhaut reflectorisch sich zusammenziehend, die Pars membranacea verschliessen und dadurch ein physiologisches Hinderniss für den Katheterismus abgeben. Auf die Pars cavernosa urethrae wirkt in ähnlicher Weise die organische (vielleicht auch die quergestreifte) Musculatur ein. Man beobachtet bei längerem Verweilen von Instrumenten in der Harnröhre, dass dieselben förmlich festgehalten werden.

Die Urethra des Weibes.

Die Harnröhre des Weibes entspricht der Pars pelvina urethrae des Mannes, besitzt eine Länge, die zwischen 25 und 30 Mm. schwankt und reicht von der Blasenmündung bis in das Vestibulum vaginae, wo das Orificium externum urethrae häufig einen wulstigen Saum zeigt. Homologa der Pars cavernosa des Mannes sind bei der Frau die Bulbi vestibulares und die kleinen Schamlefzen.

Das Schleimhautrohr besteht aus einem bindegewebigen, mit elastischen Fasern durchsetzten Filz, der an der Oberfläche geschichtetes Pflasterepithel und in seinem Lückenwerke adenoides Gewebe enthält. Der Schleimhautcanal ist im Ruhezustande in einige Längsfalten zusammengezogen, zwischen

welchen eine grosse Anzahl von quergestellten Fältchen ausgespannt ist. Durch dies Verhalten acquirirt die Innenwand der weiblichen Harnröhre eine Modellirung, welche sich entfernt mit der der Schleimhaut des Cervix uteri vergleichen lässt. Die vielen Fältchen begrenzen oder überdachen überdies eine Menge von Drüsenöffnungen und Lacunenmündungen. Unter den Oeffnungen sind, wie A. J. C. SKENE [5]) und nach ihm J. KOCKS [6]) nachgewiesen haben, zwei symmetrisch gestellte und dicht hinter dem Orificium externum postirte weiter als die übrigen und führen je in einen schlauchförmigen Canal hinein, dessen Länge nach KOCKS' Angabe zwischen 0,5 und 2 Cm. variirt. Die Canäle werden Urethralgänge genannt und sollen den bei weiblichen Thieren vorkommenden GÄRTNER'schen Gängen entsprechen. Die Submucosa der Schleimhaut beherbergt eine dicke Schichte erectilen Gewebes, in welches sich an einzelnen Stellen auch das aussen angeschlossene Stratum der organischen Musculatur hineinerstreckt. Die Urethralschleimhaut ist reichlich mit Drüsen versehen, welche ihrer Gestalt nach zu den kleinen acinösen Drüsen gehören und an den beschriebenen Lücken in die Blindsäcke der Lacunen münden. Zunächst dem Orificium externum drängen sich die Drüsen dichter als sonst aneinander. Dieselbe Sorte von Drüsen kommt auch in der der Harnröhrenmündung nachbarlichen Vestibularschleimhaut in grosser Anzahl vor. Ihre Mündungen sind hier in Schleimhautgrübchen untergebracht, die zuweilen relativ geräumige Buchten formiren.

Die organische Musculatur der weiblichen Urethra gruppirt sich in eine innere Längsfaser- und in eine äussere Kreisfaserschicht, deren Verhalten jedoch je nach der Zone, in welcher man die Harnröhre untersucht, wechselt.

Zunächst der Blasenmündung besteht die Längsschicht aus dicken Bündeln, welche mit den schräg und quer verlaufenden Bündeln der Ringfaserschicht interferiren. In der mittleren Zone der Harnröhre ist die Längsfaserschicht ausnehmend dick, insbesondere in der vorderen Urethralwand; in der hinteren Urethralwand verlaufen die Muskeln dieser Sorte namentlich median mehr schräg. Die Kreisfaserschicht bildet gleichfalls einen dicken Ring. Knapp am Orificium externum ist die organische Musculatur nicht mehr so regelmässig gegliedert. Die Bündel der Ringfaserschicht verlaufen nicht quer, sondern mehr schräg und in dichten Massen beisammen findet sich diese Musculatur überhaupt nur an der hinteren Urethralwand.

Auch quergestreifte Muskeln kommen an der weiblichen Harnröhre vor, doch bei weitem nicht in jener Stärke wie beim Manne. Die hintere Urethralwand enthält solche Muskeln, die, wie UFFELMANN [7]) gezeigt hat, der Länge nach verlaufen und sich nach oben im Detrusor und nach unten in der Verwachsungsstelle der Harnröhre mit der Scheide verlieren. In der Nähe der Blasenmündung findet sich ein quergestreifter Sphincter vesicae externus. Am Orificium findet sich quergestreifte Musculatur blos im Bereiche der oberen Urethralwand, sie ist jedoch nicht selbständig, sondern ein Theil des Sphincter vaginae.

Gefässe: Die Arterien stammen theils aus den Blasenarterien, theils aus einer der Arteria bulbo-urethralis des Mannes entsprechenden Arterie. Die Venen münden in den Plexus pubicus.

Die Lymphgefässe bilden in der Schleimhaut ein dichtes Netz, welches nach oben hin in die Lymphgefässe der Blase übergeht.

Die Nerven zweigen zum Theile aus dem Plexus pudendalis, zum Theile aus dem sympathischen Plexus hypogastricus ab.

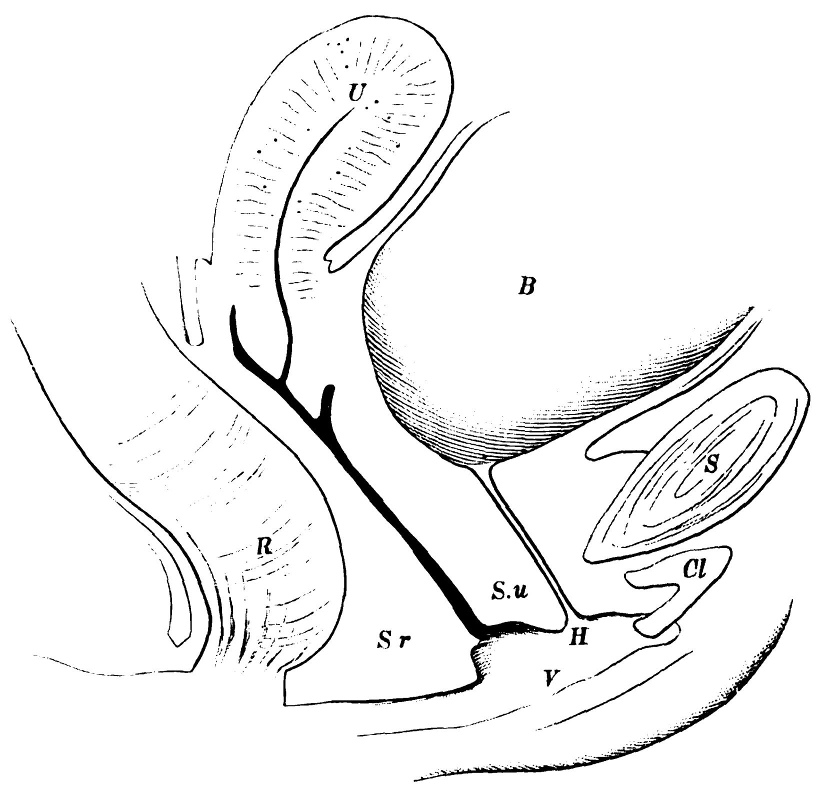
Fixation der weiblichen Harnröhre. Die weibliche Harnröhre wird hauptsächlich durch ihre Verlöthung mit der vorderen Vaginalwand fixirt. Es ist nämlich, mit Ausnahme des oberen Drittels der Harnröhre,

welches so locker mit der Scheide verbunden ist, dass sich beide durch einen leichten Zug von einander trennen lassen, der gesammte Urethralcanal innig mit der vorderen Scheidenwand verwachsen.

Richtung. Die Urethra des Weibes steigt schräg von oben und hinten nach unten und vorn, verhält sich demnach der Pars pelvina des Mannes ziemlich gleich (Fig. 68). Sie unterscheidet sich aber von der männlichen Harnröhre vorwiegend durch die äusserst geringe oder gar ganz entfallende Krümmung, die, wenn vorhanden, ihre leichte Concavität nach vorn kehrt. Die Richtung und Biegung der weiblichen Harnröhre kann im Uebrigen von dem Füllungszustande der Blase und dem Verhalten der Scheide beeinflusst werden.

Lage des Orificium externum urethrae. Das Orificium externum sitzt zumeist einem Wulst auf, der sich direct der Columna anterior vaginae

Fig. 68.



Sagittalschnitt eines weiblichen Beckens (theilweise nach Henke).
S Symphyse, B Blase, U Uterus mit Vagina, R Rectum, H Harnröhre, S u Septum urethro-vaginale, S r Septum recto-vaginale, V Vestibulum vaginae, Cl Clitoris.

anschliesst; daher der Vorschlag, es bei verdeckter Schamgegend auf die Weise aufzusuchen, dass man den Zeigefinger der linken Hand zunächst in die Scheide einführt und ihn an der genannten Columna nach aussen bis an den Wulst führt.

Weite der Harnröhre. Im Ruhezustande der Harnröhre greifen die Falten ihrer Schleimhaut ineinander, und ein Lumen fehlt. Bei Entfaltung der Wände lässt sich die weibliche Harnröhre erfahrungsgemäss enorm dilatiren.

Literatur: [1]) H. Thompson, The Diseases of the Prostata. London 1868. — [2]) C. Langer, Ueber das Gefässsystem der männlichen Schwellorgane. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. XLVI. — [3]) R. v. Planner, Arch. f. mikroskop. Anat. XXXI. — [4]) Langer, Zur Topographie der männlichen Harnorgane. Med. Jahrb. Wien 1862 und Lehrbuch der Anatomie. Wien 1882. — [5]) A. J. C. Skene, The Anatomy and Pathology of two important Glands of the female urethra. New York 1880. — [6]) J. Kocks, Arch. f. Gyn. XX. — [7]) Uffel-

MANN, Zeitschr. f. rat. Med. XVII. Ferner: P. REICHEL, Die Entwicklung der Harnschicht und Harnröhre. Würzburg 1893 und Klin. Handbuch der Harn- und Sexualorgane. Leipzig 1894.

E. Zuckerkandl.

Harnröhrenscheidenfistel, s. Blasenscheidenfistel, III, pag. 376.

Harnröhrenverengerung (Harnröhrenstrictur, Strictur im engeren Sinne, Stricture of the urethra, Rétrécissement de l'urèthre) ist diejenige Krankheit der Harnröhre, in welcher die Wandungen derselben in mehr oder weniger ausgedehnter Weise dauernd so verändert sind, dass sie an der Stelle ihrer normalen Textur und Function eine narbig-fibröse Masse zeigen, die weder durch den Harnstrahl normal sich dilatiren lässt, noch auf die Säule des durchgehenden Harnstrahles den normalen concentrischen Druck ausübt.

Diese Definition der Strictur, welche von der Anschauung ausgeht, dass die Harnröhre, abgesehen von der Zeit der Urin- und Samenentleerung, eine geschlossene Klappe bildet (Sir HENRY THOMPSON), ist weiter gefasst als die STILLING'sche Erklärung, indem durch diese die die Strictur bedingenden Veränderungen nur auf die Muskelbündel des Corp. cavern. beschränkt und demnach die meisten traumatischen und rein narbigen Stricturen ausgeschlossen werden. Nicht inbegriffen sind dagegen in die vorstehende Definition alle sogenannten temporären (vorübergehenden) und Compressionsstricturen, da es sich bei allen diesen nur um vorübergehende, nicht um dauernde Veränderungen handelt. Dieselben stehen in gleicher Weise wie die sogenannten »functionellen« Stricturen gegenüber der eigentlichen permanenten »organischen« Strictur. Die seltenste von jenen ist die entzündliche Strictur, durch vorübergehende Schleimhautschwellung bei blennorrhoischen, chancrösen und ähnlichen Processen bedingt und nur in vereinzelten Fällen (SANDS) Ursache einer chirurgischen Intervention. — Compressionsstricturen (Stenosen) sind etwas häufiger, weniger die Folge des Druckes von Seiten der Harnröhre benachbarter Geschwülste als von Abscessen. Hierher gehören namentlich die Urinverhaltungen bei periurethralen, prostatischen und periprostatischen Abscessen. Die Obstruction des Urethrallumens ist hier zuweilen insofern eine mittelbare, als sie gleichzeitig das Resultat der durch das Collateralödem der Harnröhrenwandungen veranlassten Schwellung dieser sein kann. — Spastische Stricturen — Harnröhrenkrampf, Urethrospasmus, Urethrismus (OTIS) — werden noch neuerdings von Einigen (VERNEUIL, ESMARCH, OTIS) als besonderes Krankheitsbild beschrieben, welches sich seiner Natur nach auf die tieferen, von animalen Muskelfasern umgebenen Theile der Harnröhre concentrirt (speciell auf die Gegend von Compressor ur.). Es wird in diesen Theilen ein von einem weiter nach vorn gelegenen Reiz, speciell von einer unbedeutenden erworbenen oder angeborenen Verengerung der Pars pendula oder (am häufigsten) des Orif. ext. urethr. abhängiges, spastisches, eine organische Strictur vortäuschendes Hinderniss angenommen (VERNEUIL, OTIS), doch kommt dasselbe symptomatisch auch bei verschiedenartigen anderen Krankheitszuständen, namentlich des uropoëtischen Systemes, vor (ESMARCH, SPIRE). Die spastische »ist ein ausgezeichneter Vorwand, wenn es nicht gelingt, ein Instrument einzuführen, sie ist ein Refugium für Incompetenz« (THOMPSON). Selten kommt sie als selbständiger, localisirter Harnröhrenkrampf zur Beobachtung (DITTEL).

In historischer Beziehung ist anzumerken, dass die Unterscheidung der organischen Stricturen von anderen Krankheiten der Harnröhre bereits bis zu einem gewissen Grade den Alten (HELIODORUS, 90 v. Chr.) bekannt war. Irrig war vielfach die anatomisch-pathologische Auffassung: Die im Mittelalter und in der Renaissance vorherrschende Lehre von den »Harnröhrencarunkeln« (chair superfluë, carnositates urethrae), wie sie sich zuerst bei FERRI und namentlich bei A. PARÉ vorfindet, wurde eigentlich erst durch J. HUNTER definitiv überwunden (vergl. die ausführliche Darstellung bei STILLING).

Pathogenese und pathologische Anatomie der Strictur. Man unterscheidet entzündlich-narbige und traumatische Harnröhrenverengerungen.

Die traumatischen Harnröhrenverengerungen sind ganz ausnahmsweise die Folgen von Schnittwunden, zumal da Wunden der Schleimhaut, wie sie von der Hand des Chirurgen meist mehr oder minder parallel mit der Richtung der Harnröhre angelegt werden, der Heilung per primam intent. fähig sind und keine Verengerung hervorrufen (REYBARD). Die grosse Mehrzahl der traumatischen Stricturen beruht auf Harnröhrenzerreissungen, und zwar war unter 59 von C. KAUFMANN gesammelten Fällen solcher Strictur 43mal die Ursache ein Fall rittlings, 9mal Fusstritt oder Hufschlag, 6mal Ueberfahrenwerden und einmal Umschnürung des Penis. Der

Mechanismus der Stricturbildung ist hier der, dass an der Stelle des von der traumatischen Gewalteinwirkung geschaffenen Substanzverlustes ein unnachgiebiges unelastisches Narbengewebe sich bildet. Andere gelegentliche Ursachen von traumatischer Stricturbildung sind Schusswunden; häufiger sind diejenigen Läsionen, welche durch den Urethralcanal passirende Fremdkörper, bei ungeschicktem Katheterismus erzeugt werden (DESNOS). Nur selten entwickeln sich indess Stricturen nach denjenigen Harnröhrenverletzungen, welche ohne Substanzverlust und daher ohne Neuformation eines bindegewebigen Ersatzmateriales verlaufen sind. Ihre Entwicklung ist aber dann eine viel langsamere als die nach Harnröhrenzerreissungen (RABITSCH), nach denen eine Strictur sich schon binnen wenigen Wochen zeigen und meist schon binnen 1—2 Jahren zu bedrohlichen Erscheinungen führen kann (KAUFMANN, LEFRANC, vergl. den folgenden Artikel Harnröhrenzerreissung) (DESNOS).

Die »entzündlich-narbigen« Stricturen werden am häufigsten durch einen lange dauernden Tripper hervorgerufen und daher häufig kurzweg als gonorrhoische bezeichnet; indessen sind in einzelnen Fällen anderweitige entzündliche Reizungen, z. B. nach Onanismus (GROSS), oder chancröse, sowie sonstige geschwürige Processe (z. B. Verengerung des Orif. ext. urethr. nach der Circumcision in Folge von Wunddiphtherie) als Ursache vorhanden.

Die Häufigkeit, mit welcher die Gonorrhoea secundaria (»Nachtripper«) Stricturen veranlasst, wird in den verschiedensten Statistiken etwas verschieden angegeben. THOMPSON berechnet auf 220 Stricturen 164 hierhergehörige Fälle, MARTIN auf 219 deren 187. Im Allgemeinen sind diese Ziffern, denen wir weiter unten noch einige andere beizufügen haben werden, eher zu niedrig als zu hoch, da die Stricturfälle in der Privatpraxis und vielleicht zum Theil auch in der Poliklinik relativ selten andere als solche gonorrhoischen Ursprunges in sich schliessen. Es ist aber trotzdem thatsächlich nicht begründet, jeden länger andauernden Urethralausfluss in der Art mit einer Verengerung zu identificiren, wie dieses durch den englischen Ausdruck »gleet« (von dem Angelsächsischen »glidan« [gleiten, sickern] stammend) geschieht. Nach der Statistik von JAMIN boten von 61 Stricturkranken, welche in der ersten Hälfte des Jahres 1882 auf der Abtheilung von GUYON behandelt wurden, nur 4 einen erheblicheren Ausfluss, während von 103 pari passu untersuchten Patienten mit chronischer Urethritis nur etwa 10 Zeichen einer Verengerung besassen. Die früher von sehr massgebender Seite vertretene Ansicht, dass nicht der Tripper als solcher, sondern dessen Behandlung mit caustischen Einspritzungen zur Stricturentwicklung Anlass gebe, wird heutzutage kaum noch aufrecht erhalten; sie wird von vornherein schon widerlegt durch das langsame Zustandekommen der Strictur nach Tripper (nach THOMPSON im Mittel 4,33, nach DITTEL 4,66 Jahre), sowie ferner durch die Erfahrungen der Neuzeit, in welcher zu Tripperinjectionen kaum jemals noch die starken Caustica verwendet werden. Dagegen muss man selbst ganz geringfügige traumatische Einwirkungen bei vorhandener Gonorrhoea, namentlich jedoch Excesse in venere, eine hartnäckige Chorda u. dergl. mehr als mittelbare Ursachen der Stricturbildung wohl berücksichtigen.

Die feineren anatomischen Vorgänge bei der Ausbildung von Stricturen haben erst in jüngster Zeit befriedigende Aufklärung erfahren. Vor Allem hat NELSEN den Uebergang genau studirt, der vor den chronisch-entzündlichen Veränderungen zur Ausbildung bleibenden Narbengewebes führt. Die späteren Arbeiten von FINGER, sowie von WASSERMANN und HALLÉ haben weitere Details ergeben. Wir wissen jetzt, dass die chronische Entzündung der Urethra schon am Epithel zu einer Metaplasie führt: das in der Norm zarte, vorwiegend als geschichtetes Cylinderepithel sich präsentirende Epithel wird massiger, nimmt den ausgesprochenen Typus des Pflasterepithels an, ja, geht bei längerem Bestehen und namentlich über einer stark narbig veränderten Mucosa und Submucosa directe Verhornung ein (NELSEN, POSNER). Das Bindegewebe führt im entzündlichen Stadium Rundzellen; später stellen sich Spindelzellen ein und allmälig tritt echtes Narbengewebe an deren Stelle. In den Lacunen und Drüsen spielen sich ähnliche Vorgänge ab; auch hier kommt es zu Epithelverdickungen, namentlich aber in der Umgebung der drüsigen Gänge frühzeitig zu »periglandulärer Infiltration«, die häufig den Ausgangspunkt der weiteren Veränderungen bildet. In den höchsten Graden der Strictur setzen sich diese

Processe bis in das cavernöse Gewebe hinein fort, wo sich dann Calli, oft in Gestalt fibröser Ringe, ausbilden. Ganz besonders bemerkenswerth — auch für die Therapie — ist der Befund von WASSERMANN und HALLÉ (erhoben durch serienweise Zerlegung ganzer Urethren), dass diese Processe nicht streng auf bestimmte Punkte localisirt sind, sondern die ganze Harnröhre ergreifen. »Tout le canal est atteint.« Allerdings sind bestimme Stellen besonders befallen, so namentlich der bekannte Prädilectionspunkt an der Pars bulbosa, aber auch die übrige Urethra zeigt mehr oder weniger ausgesprochene Veränderungen.

Die Einwirkung der soeben beschriebenen beschränkten Bindegewebsneubildung der Harnröhrenwandungen in functioneller Beziehung kann, wie wir dieses alsbald noch einmal zu betonen haben werden, zuweilen gleich Null sein. Gewöhnlich beeinträchtigt sie aber schon früh die Fähigkeit der Erweiterung der Harnröhre gegenüber dem Harnstrahl. Bei weiterer Veränderung der sticturirenden Bindegewebsneubildung, indem dieselbe sich retrahirt, ein mehr fibrös-sehniges Gefüge annimmt, macht sich die Stelle der Veränderung auch für die äussere Wahrnehmung bemerkbar, doch kann man nicht sagen, dass dieses immer mit den Fortschritten der functionellen Störung genau übereinstimmt, vielmehr kommt es zuweilen vor, das post mortem bei der Autopsie Stricturen gefunden werden, die intra vitam zu keiner Beschwerde oder chirurgische Intervention Anlass gegeben haben (VOILLEMIER, Fig. 69).

Seltener erfolgt nach geschwüriger Eiterung eine unmittelbare Verwachsung von auf diese Weise erkrankten Schleimhautflächen. Die geringe Neigung des chronischen Trippers zur Erzeugung von Ulcerationen, das Nichtvorkommen von croupösen und diphtheritischen Processen (VOILLEMIER) auf der Harnröhrenschleimhaut beschränkt diesen Entstehungsmodus der Strictur auf die immerhin exceptionellen Fälle von Harnröhrenschanker und diejenigen Vorkommnisse, in welchen in Folge submucöser eiteriger Schmelzung die Schleimhaut necrotisirt und abgestossen wird.

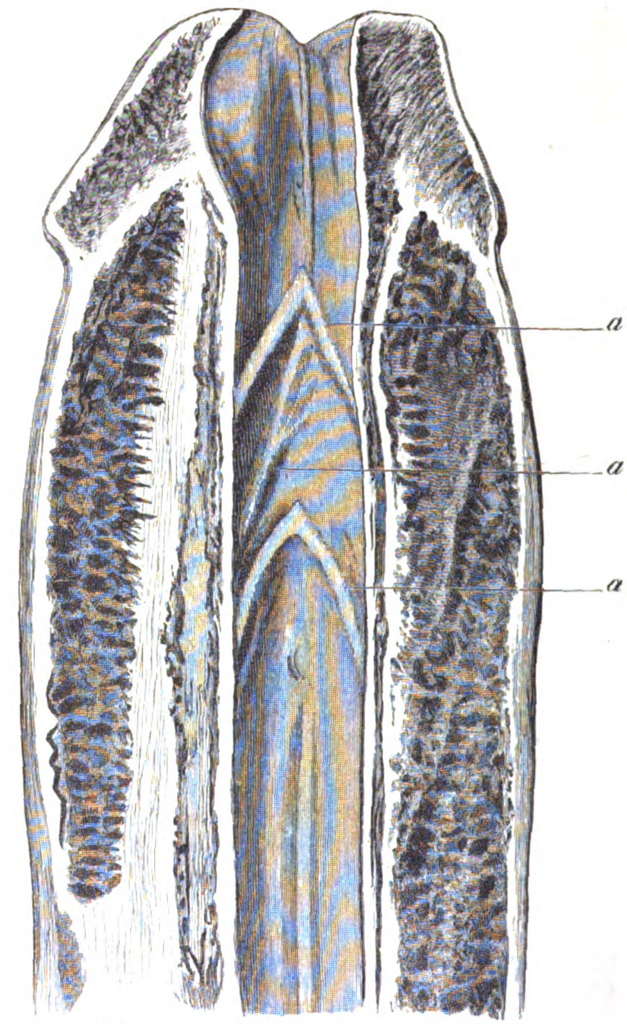
Die weiteren anatomischen Veränderungen des stricturirenden Bindegewebes betreffen entweder dieses von vornherein oder sind secundärer Natur. Im ersteren Falle sind dieselben zunächst progressiv; an der Localität der Neubildung zeigen sich bei der Fortdauer der in der chronischen Gonorrhoe bestehenden Ursache neue Entzündungsschübe, durch welche die Neubildung colossal zuweilen an Massenhaftigkeit zunimmt, selten jedoch so, um nach dem Urethrallumen bedeutende Prominenzen oder Auswüchse (Carnositäten, Carunkel, Klappe, Strang) zu bilden. Die regressiven Veränderungen der Strictur bedingen dagegen, dass das dieselbe bildende Gewebe immer härter und unnachgiebiger wird; fast jede Strictur erreicht auf diese Weise ein Stadium, in welchem sie »callös« wird (DITTEL). Das Aussehen der Strictur wir dann schon äusserlich ein durchaus sehniges, die sie bedeckende Schleimhaut erscheint weisslich und mehr oder weniger atrophisch und blutleer. Die Härte des stricturirenden Gewebes kann in einzelnen Fällen eine ausserordentliche sein und die des Knorpels übertreffen. Gleichzeitig wird entsprechend den anderweitigen Fortschritten, welche die Bindegewebsneubildung von der ursprünglichen Stelle der Erkrankung aus macht, auch der »Stricturcallus« immer ausgedehnter; in schlimmen Fällen geht er, wie schon angedeutet, auch auf die Corpp. cavern. penis über und die zuweilen gleichzeitig auftretende bindegewebige Entartung der übrigen Structuren des Gliedes kann schliesslich diesem ein elephantiasisartiges Aussehen geben (DITTEL, WEIR u. A.); vergl. Formen der Strictur.

Die secundären Veränderungen der Strictur sind häufig die Folgen äusserer Gewalteinwirkungen oder anderer Schädlichkeiten. Wir nennen hier Verschwärung und Vereiterung, Granulationsbildung, Niederschläge von Harnconcrementen an der stricturirenden Stelle u. dergl. m., ausserdem können

sich die bei fast jeder Strictur vorkommenden regressiven Vorgänge so weit steigern, dass es wie bei einer wahren Narbe zu atrophischen Zuständen kommt, ohne dass dadurch die erkrankte Stelle ausdehnungsfähiger wird (marastische oder Schwundstrictur nach DITTEL); vergl. auch Folgezustände auf pag. 600.

In früherer Zeit hat man auf die Eintheilung der Stricturen ein Gewicht gelegt, welches uns heute, nachdem die anatomischen Vorgänge genauer klargestellt sind, sehr übertrieben erscheint. Es ist ganz klar, dass die Configuration der Harnröhre sich im Einzelfall sehr verschieden

Fig. 69.



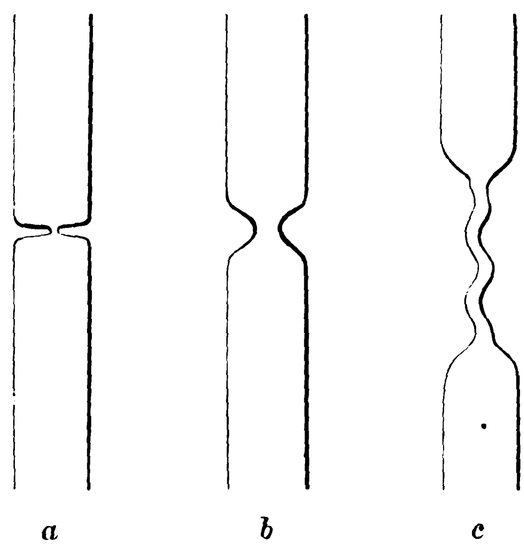
Stricturen en brides nach Voillemier,
welche bei Lebzeiten keinerlei Harnbeschwerden veranlassten. Bei *aaa* „brides".

gestalten muss, je nachdem der sclerosirende Process mehr oder weniger Flächen- oder Tiefenausdehnung erreicht hat. Selten handelt es sich, wie bemerkt, um isolirte circuläre Stränge; meist ist wesentlich die untere Wand der Harnröhre vorwiegend betheiligt; und in der Regel zieht das stricturirende Gewebe in langsamen Uebergang bis zu der Stelle, wo die stärkste Verengerung sitzt. Daher sind lineäre oder lappenförmige Stricturen seltener, als trichterförmige, an denen dann auch wieder, in Folge der ungleichmässigen Betheiligung der Wände, der eigentliche Strictureingang einen excentrischen Sitz hat, die Strictur selber einen gewundenen, unregel-

mässigen Verlauf nimmt (s. Fig. 70); die Länge des letzteren ist ebenfalls sehr verschieden, meist nur gering (einige Millimeter), bei traumatischen Stricturen eventuell erheblich grösser.

Weite der Strictur. Auch sie unterliegt natürlich den mannigfachsten Veränderungen; man versteht unter Weite den Grad der Dilatation, den eine ohne Gewalt einzuführende Bougie zu bestimmen erlaubt. Es erhellt aus den anatomischen Betrachtungen, dass streng genommen jeder Verlust an Elasticität, jeder Ersatz von normalen Geweben durch sclerosirtes schon eine »Strictur« bedeutet, auch wenn selbst grosse Nummern von Bougies leicht passiren. Otis hat auf diese Erkenntniss die Lehre von »Stricturen weiten Calibers« begründet; ihre Erkennung ist möglich einmal durch Anwendung seines »Urethrometers«, der an gewissen Punkten eine geringere Ausdehnungsfähigkeit nachweist, dann aber durch die Urethroskopie, bei der man den Verlust der normalen Falten und deren Ersatz durch narbiges Gewebe erkannte.

Fig. 70.



(Nach Gouley.)

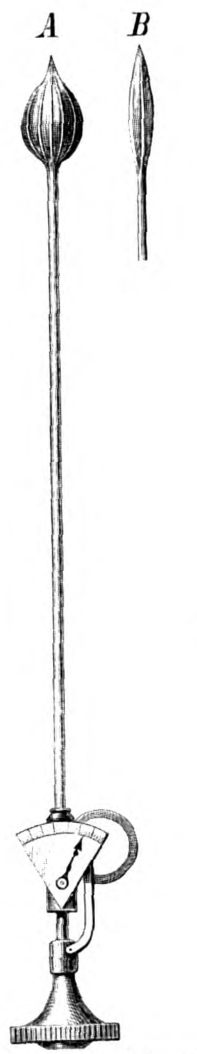
Im Gegensatz zu den eben beschriebenen »weiten Stricturen« kommen auch völlige Obliterationen der Harnröhre vor. Früher vielfach geleugnet (B. Phillips, Mercier), sind dieselben, abgesehen von traumatischen Fällen, wiederholt durch die Autopsie nachgewiesen worden (Leroy, Thompson, Schuh). Derartige Obliterationen setzen natürlich voraus, dass der Urin durch Fisteln, welche hinter der Strictur befindlich sind, entleert wird (Voillemier, s. Fig. 72 nach Leroy).

Ihre Ausdehnung ist sehr verschieden; in einem Präparate des St. George's Hospital Museum in London, das von Sir Benjamin Brodie stammt (Serie XII, Nr. 77), betrug dieselbe nicht weniger als 4" engl.

Zahl der Stricturen. Bereits J. Hunter stellte fest, dass gewöhnlich nur eine einzige Verengerung sich bei einem Patienten zu finden pflegt; die höchste von ihm beobachtete Zahl von Urethralstricturen bei demselben Individuum betrug 6. Diese Ziffer, sowie die noch höheren Zahlen von Lallemand und Leroy, welcher Letztere in einem Falle nicht weniger als 13 Stricturen auf einmal gesehen haben will, werden neuerdings als auf Täuschung beruhend betrachtet. Voillemier hält eine einfache Strictur für überwiegend am häufigsten vorkommend; seltener treffe man zwei, noch seltener drei Verengerungen in einer Harnröhre, nie aber mehr als diese letzte Zahl.

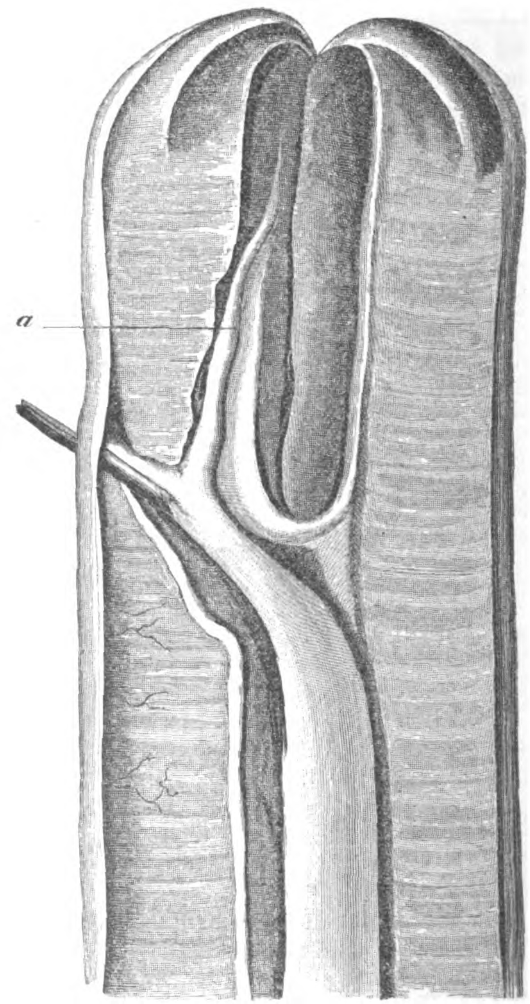
Auch Sir HENRY THOMPSON folgert aus seinen nicht in vivo, sondern ausschliesslich post mortem gemachten anatomischen Untersuchungen, dass deutlich von einander unterschiedene Verengerungen nie mehr als 3—4 auf einmal vorkommen, eine grössere Zahl sei eher als eine unregelmässige Contraction der Harnröhre zu bezeichnen, zumal da die einzelnen Stricturen in den Fällen einer grösseren Multiplicität nur sehr wenig von einander entfernt waren. (Ueber die abweichenden Angaben von GUYON vergl. weiter unter die Statistik MARTIN's.)

Fig. 71.



Urethrometer (nach OTIS.)
A geöffnet, *B* geschlossen.

Fig. 72.



(Nach LEROY D'ETIOLLES.)
Fast vollständige Obliteration der Harnröhre. *a* Schmaler Durchlass zwischen der Fistel und dem vorderen Harnröhrenabschnitt.

Sitz der Stricturen. Die traumatischen Stricturen stimmen in Bezug auf ihren Sitz in der Regel direct mit der Stelle der Einwirkung der äusseren Gewalt überein. Ihr Locus praedilectionis ist daher der Theil der Harnröhre, welcher dem Damm entspricht, speciell die Pars bulbosa und mit den kurz vor und hinter ihm gelegenen Theilen der Pars spongiosa und der Pars membranacea. Gemäss der Richtung der betreffenden Gewalteinwirkungen ist es vornehmlich die untere Circumferenz der Harnröhre, welche von den stricturirenden Veränderungen eingenommen wird (cf. den Artikel Harnröhrenzerreissung). Ebenfalls bevorzugen die durch

Tripper bedingten Stricturen die nach unten gekehrten, abhängigen Theile der Urethra (Gaujot, Civiale), wenn auch andererseits bei der überaus langsamen Entwicklung dieser Formen der Strictur ein bestimmter Zusammenhang zwischen Verbreitung des Trippers und Sitz der Strictur meist nicht nachzuweisen ist (Sir Henry Thompson).

Die Localität der gonorrhoischen Strictur ist am häufigsten in der Pars bulbomembranacea, und zwar in dem vorderen Theil, beziehungsweise in dem vor dem oberen Blatt der tiefen Dammfascie (Lig. triangulare) gelegenen Abschnitt der Harnröhre (Phillips) und dem Uebergang der Pars bulbosa in diesen wie in die eigentliche Pars spongiosa.

Theilt man die Harnröhre in drei Abschnitte und bezeichnet man mit I die Gegend des Ueberganges der Pars bulbosa in die Pars membranacea urethrae in der Ausdehnung von 1″ (engl.) von diesem Uebergang bis $^3/_4$″ (engl.) hinter demselben, mit II die Pars spongiosa, mit III das Orif. extr. urethr. und die nächsten $2^1/_2$″ (engl.) hinter denselben, so sind nach Sir Henry Thompson unter 320 von ihm post mortem untersuchten Stricturen in der Regio I 215 oder 67%, in der Regio II 51 oder 16%, in der Regio III 54 oder 27%.

Die genannten 320 Stricturen bezogen sich auf 270 Individuen, indem nur bei 226 eine einzige, bei den übrigen jedoch zwei oder drei Verengerungen gefunden wurden. Von den ersteren 226 waren in der Regio I 185 Fälle, in der Regio II 17 Fälle, in der Regio III 24 Fälle. Von den übrigen waren in der Regio I, II und III 8 Fälle, in der Regio I und II 10 Fälle, in der Regio I und III 10 Fälle, in der Regio II und III 13 Fälle.

Mit den vorstehenden Zahlen stimmen im Wesentlichen die durch Messungen an Lebenden gewonnenen Angaben von Dittel (nach Rabitsch) und Brinton überein. Zu etwas anderen Resultaten gelangte ebenfalls auf Grund von mit Hilfe der Bougie à boule vorgenommenen Messungen am Lebenden S. W. Gross. Dieser fand unter 173 sich auf 100 Patienten beziehenden Stricturen in der Regio I 76 oder 42,93%, in der Regio II 48 oder 27,74%, in der Regio III 49 oder 28,32%. Dabei handelte es sich nur 47 Male um Fälle einfacher gegenüber 37 Fällen doppelter, 15 dreifacher und 4 mehrfacher Strictur.

Auch die von Martin gelieferte Statistik über das Guyon'sche Material von Stricturkranken differirt erheblich darin von der Thompson's, dass die Zahl der Stricturen, welche weiter nach vorn sitzen und multipel vorkommen, ungleich grösser ist als in letzterer: ganz abweichend von dieser sind aber diejenigen Ziffern, welche F. N. Otis gemäss seiner Theorie der »weiten Stricturen« (s. oben pag. 595) zusammengestellt und welche ein starkes Vorwiegen der Verengerungen in der eigentlichen Pars spongiosa darzuthun scheinen.

In der Pars prostatica sind Stricturen so selten, dass sie von massgebendster Seite (Sir Henry Thompson) geleugnet wurden, doch sind offenbar sichere Fälle im Wiener allgemeinen Krankenhause (Rabitsch), ferner von Martin u. A. beobachtet worden.

Häufigkeit der Stricturen. Stricturen der weiblichen Harnröhre sind so selten, dass unter 378 im Wiener allgemeinen Krankenhause während eines neunjährigen Zeitraumes behandelten Fällen nur einer eine Frau betraf (Rabitsch). Es scheint dabei, als ob die Stricturen weiblicher Individuen mehr die Nähe des Orif. extr. urethr. als den übrigen Theil der Harnröhre interessirten, wenigstens war dieses unter vier Beobachtungen von Newman dreimal der Fall. Genouville konnte im Ganzen aus der Literatur 60 Fälle zusammenstellen. Nach Otis kämen auch hier Stricturen weiten Calibers mit typischen Folgezuständen (namentlich reflectorischen Spasmen) nicht selten vor.

Die absolute Häufigkeit der Stricturen ist je nach den verschiedenen Krankenhäusern eine sehr wechselnde. Krankenhausstatistiken können keinen grossen Werth beanspruchen, da fast alle leichteren Fälle ambulant behandelt werden und ausserdem Ruf und Persönlichkeit des leitenden Arztes entscheidend einwirkt.

Häufigkeit der einzelnen Formen der Harnröhrenverengerung. Das Verhältniss der Stricturen überhaupt zu denen, die durch Blennorrhoe veranlasst sind, beträgt nach Rabitsch bei Thompson 1 : 0,705, in den Berichten des Wiener allgemeinen Krankenhauses 1 : 0,890, bei Dittel 1 : 0,808, nach Martin bei Guyon 1 : 0,805.

Das Verhältniss der Stricturen im Allgemeinen zu den traumatischen Verengerungen ist bei THOMPSON 7 : 1, bei GUYON 8 : 1, bei DITTEL 14 : 1, in den Berichten des Wiener allgemeinen Krankenhauses 14 : 1. DESNOS hatte unter 500 Fällen nur 4 traumatische Stricturen.

Dieser hohe Procentsatz der traumatischen Stricturen bei THOMPSON soll daher rühren, dass unter den mit traumatischen Stricturen behafteten Kranken THOMPSON's viele Matrosen sich befanden, welche durch ihre Beschäftigung oft mit der Dammgegend auf die gespannten Taue fallen. Eine Verallgemeinerung dieses Satzes für die Gesammtheit der englischen Hospitäler dürfte indessen kaum zulässig sein. Nach GUETERBOCK's Untersuchungen, betreffend die Frequenz der verschiedenen Arten der Stricturen im St. Bartholomew's Hospital in dem Quinquennium 1874—1878 ergeben sich Zahlen, welche mehr oder weniger denen der Berichte des Wiener allgemeinen Krankenhauses entsprechen. In dem genannten Hospital kamen während des oben bezeichneten Zeitraumes 249 Stricturfälle zur Behandlung. Unter diesen wurden als organische (gonorrhoische) 213, als traumatische 19, als durch andere Ursachen bedingte 17 angesehen. Das Verhältniss der Stricturen im Allgemeinen zu jenen, welche durch Trauma bedingt waren, betrug daher im St. Bartholomew's Hospital $13^1/_9 : 1$, d. h. beinahe so viel als im Wiener allgemeinen Krankenhause.

Alter der Stricturkranken. Da die Hauptursachen der Harnröhrenverengerungen Tripper und Trauma sind, betreffen dieselben fast ausschliesslich Personen, die dem Jünglings- oder dem Mannesalter angehören. Nur bei sehr chronischer Entwicklung der Erscheinungen der Verengerungen werden diese erst in den späteren Lebensjahren beobachtet; als eine Krankheit des Greisenalters in dem Sinne, wie dieses die Prostatahypertrophie ist, möchte dagegen die Harnröhrenverengerung auch in solchen exceptionellen Fällen nicht anzusehen sein, im Gegentheile scheint einige Male mit den zunehmenden Jahren eine Art von Spontanheilung stattgefunden zu haben. Die folgenden speciellen Zahlen sind den Berichten des St. Bartholomew's Hospital von 1874—1878 entnommen. Dieselben beziehen sich aber nicht auf die Zeit, in welcher die Erscheinungen der Strictur zu Tage traten, sondern nur auf die der Behandlung in der speciellen Krankenanstalt. Im Ganzen handelt es sich um 223, von denen das Alter angegeben ist; von diesen waren:

Alter	Zahl	Alter	Zahl
von 10—15 Jahren (meist traumatische Stricturen)	6	von 45—55 Jahren	52
» 15—25 Jahren	27	» 55—65 »	21
» 25—35 »	46	» 65—75 »	6
» 35—45 »	65	über 75 »	0
		Summe	223

Beschäftigung der Stricturkranken. Da die Gonorrhoe eine allgemeine, in allen Classen der Bevölkerung verbreitete Krankheit ist, kommen hier weniger die von ihr abhängigen Verengerungen als die traumatischen Stricturen in Frage. Die angegebene Häufigkeit des Vorkommens letzterer bei Matrosen ist vorhin schon erwähnt worden. An diese schliessen sich diejenigen Berufsarten, welche auf Gerüsten zu arbeiten pflegen. Doch kommen Harnröhrenzerreissungen in der Dammgegend gelegentlich auch bei Personen vor, welche zu ebener Erde beschäftigt sind, wie z. B. solche auch bei Erdarbeiten in Folge von Verschüttungen gesehen worden sind (s. den Artikel Harnröhrenzerreissung).

Rationelle Symptome der Strictur. Dieselben spielten in früheren Zeiten, als die Anatomie der Strictur und die Nothwendigkeit einer regelmässigen Sondirung der Harnröhre noch nicht allgemein bekannt waren, eine erheblichere Rolle als jetzt. Noch CHARLES BELL beschreibt in ausführlicher Weise die Symptome, welche die Anwesenheit einer Strictur bekunden.

unter folgenden Rubriken: 1. Lange vorausgegangene Reizung oder Entzündung an einem Theile der Harnröhre; 2. öfterer Harndrang in der Nacht; 3. lange und schmerzliche Versuche zum Harnen, ehe der Urin fliesst; 4. öfterer, unwillkürlicher Harnabgang und besonders, nachdem Patient glaubt, mit Uriniren fertig zu sein (»Nachwasser« der alten Chirurgen); 5. Ausfluss von schleimig-eiterigem Secret (»gleet«); 6. Neigung zu Fieberfrost; 7. Schmerz an bestimmten Stellen der Harnröhre oder Brennen, wenn der Urin darüber hinfliesst; 8. Schmerz in den Oberschenkeln und Hoden, nach den Lenden etc.; 9. Hämorrhoidalknoten oder Mastdarmvorfall in Folge des Drängens (STILLING).

Diese Darstellung der rationellen Symptome kann heute noch als eine ziemlich erschöpfende gelten; hinzuzufügen sind noch die schmerzhaften Empfindungen, die häufig bei der Erection, respective Ejaculation gefühlt werden (»Samenshock«, schmerzhafte Wollust), die aber öfter von der behinderten Ejection des Samens als von der Beschränkung der Erectionsfähigkeit durch Einbusse von cavernösem Gewebe bedingt sind (STILLING), übrigens auch bei anderen Reizzuständen (Prostatitis etc.) vorkommen. Mit Recht wird neuerdings das Hauptgewicht auf die Reihenfolge der einzelnen Symptome und besonders der Veränderungen in der Harnentleerung gelegt, und zwar sowohl in Bezug auf den Harnstrahl (Stärke, Grösse des Bogens), als auch besonders hinsichtlich der Erscheinungen der Harnverhaltung. Mitunter ist das erste Zeichen der Strictur vermehrte Frequenz der Harnentleerung. Ganz allmälig steigert sich diese mehr und mehr, bis sie ihren willkürlichen Charakter verliert und zur Enurese wird. Letztere ist stets ein spätes Symptom, auf welches weiter unten in dem Abschnitt »Harnverhaltung bei Strictur« (pag. 606) noch näher eingegangen werden wird, nachdem über seine allgemeine Bedeutung bei Harnkrankheiten bereits Bd. VII, pag. 98 dieses Werkes das Nöthige erwähnt worden ist. Doch ist dieses Symptom keineswegs charakteristisch: da der Sitz des Harndrangs in der Pars posterior urethrae ist, die meisten Stricturen aber weiter vorn liegen, so leuchtet ohne Weiteres ein, dass uncomplicirte Fälle gar nicht zu Harndrang führen können; nur wenn es — retrostrictural — zu Harnstauung, Entzündung, Reizung der tieferen Harnröhre kommt, tritt Harndrang auf. Hier sei nur noch kurz hervorgehoben, dass der zeitlichen Folge nach der Enurese meist ein oder mehrere Anfälle acuter Harnverhaltung voranzugehen pflegen, dass aber andererseits hierin grosse Schwankungen vorkommen, so dass dadurch dem vereinzelten Vorkommen eines oder des anderen Zeichens veränderter Harnentleerung für die Erkennung der Strictur selbst viel von seinem pathognostischen Werthe geraubt wird. Hierzu kommt noch, dass die Ausbildung der Behinderung der Urinentleerung durchaus nicht immer unmittelbar von dem Grade der Harnröhrenverengerung bestimmt wird. Wir wollen davon absehen, dass, wie bereits angedeutet, einzelne Stricturen intra vitam gleichsam ohne jedes Symptom verlaufen. In einer anderen Reihe von Fällen ist die Genese der Strictur eine so langsame, 10 Jahre und mehr umfassende, dass das Bild der hauptsächlichsten rationellen Symptome in seiner Schärfe dadurch beeinträchtigt werden muss. Viel, vielleicht das Meiste trägt zu den bald grösseren, bald geringeren Stricturbeschwerden bei, ob es sich um einen alten oder einen jugendlichen Patienten mit intacten Harnorganen handelt, ob namentlich die Propulsionskraft der Blasenmusculatur beim Auftreten der Strictur nicht schon vorher, z. B. durch Senescenz (wie bei Prostatahypertrophie) oder andere Ursachen alterirt worden ist. In zweiter Reihe sind individuelle Gewohnheiten (Abusus spirituosorum und sein Gegensatz, die völlige Abstinenz; gewohnheitsmässige Obstipation, Dyspepsie; ferner die Beschäftigungsweise, ob sitzend oder stehend, ob den Witterungs-

einflüssen unterworfen oder anderen äusseren Schädlichkeiten ausgesetzt, endlich Excesse in Venere, Onanismus etc.) und constitutionelle Verhältnisse, wie solche durch chronische Allgemeinerkrankungen (Syphilis, Tuberkulose, dann auch Neurosen) gegeben sind, als massgebend für die Entwicklung einzelner Strictursymptome in einer Reihe von Beobachtungen betrachtet worden; zuweilen stellen sie die Voraussetzung des plötzlichen Auftretens bestimmter bedrohlicher Erscheinungen, z. B. des Urethralfiebers, dar, während die Entstehung der Strictur selbst immer nur eine allmälige sein konnte.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert in allen Stricturfällen die Beschaffenheit der Urins; derselbe ist nur in den reinen Fällen frei von katarrhalischen Bestandtheilen. Mit Hilfe fortgesetzter genauer Beobachtung gelingt es meist, für die späteren Stadien die Beimischung der entzündlich eiterigen Producte der Erkrankung des Nierenbeckens, sowie der Niere selbst darzuthun. Selbstverständlich muss man hierfür den Urin in getrennten Portionen auffangen.

Objective Erscheinungen der Strictur machen sich dem Arzte durch den Gesichtssinn nur dann ohne weitere Hilfsmittel bemerklich, wenn dieselben das Orif. ext. urethrae einnehmen; anderenfalls muss man zu ihrer Sichtbarmachung sich des Endoskopes bedienen (vergl. Urethroskopie). Die wichtigsten Befunde werden dem Arzte durch den Gefühlssinn geliefert. Sehr oft zeichnet sich die Strictur schon durch eine äusserlich vom Damm oder vom Scrotum her palpable Härte aus. Den sichersten Aufschluss über die Beschaffenheit der Strictur erhält man aber stets durch die instrumentelle Untersuchung der Harnröhre. Wir werden auf letztere in dem von der »Diagnose« handelnden Abschnitte dieses Artikels noch zurückzukommen haben.

Verlauf und Folgezustände (Complicationen). Aus den bisherigen Erörterungen erhellt, dass, abgesehen von gewissen traumatischen Fällen, der Verlauf der Harnröhrenverengerungen meist ein sehr chronischer ist. Ausser einzelnen bei Lebzeiten mehr oder weniger völlig symptomlosen Fällen giebt es mehrere Beobachtungen, in denen die Erscheinungen dauernd auf einem niederen Niveau verharren, ohne nach irgend einer Richtung hin progressiv zu sein. Derartiges scheint namentlich dort vorzukommen, wo die die Harnröhrenverengerungen bedingenden Veränderungen nur sehr beschränkter Natur sind und namentlich nur einen Theil des Harnröhrenumfanges betreffen (partielle Strictur nach Voillemier, s. o. pag. 593). Doch hat man auch ausnahmsweise gesehen, dass die Strictur eine relativ hochgradige und ausgedehnte sein darf und dennoch die Symptome recht geringe und wenig progressive sind. Meist handelt es sich hier um torpide Individuen im vorgerückten Lebensalter.

Derartigen symptomlosen oder nicht mehr progressiven Fällen gegenüber bietet die grosse überwiegende Mehrzahl der Strictur einen anderen Verlauf. Haben sich hier die Störungen der Harnentleerung bis zu einer gewissen Höhe entwickelt, so ist von einer Latenz der Erscheinungen auch in vorübergehender Weise nicht mehr die Rede, zumal dieselben dann häufig mehr von den bereits eingetretenen functionellen Complicationen und den anatomischen Folgezuständen, als von der Strictur selbst abhängig sind. Sehr richtig bemerkt Dittel, dass viele sonst ganz intelligenten Patienten erst dann zum Arzte kommen und ihre Strictur zur Untersuchung bringen, wenn der fortwährende Harndrang ihnen die Nachtruhe raubt und der fötide Geruch ihres Urins ihnen unerträglich wird. Die Folge hiervon ist, dass der Verlauf einer grossen Reihe von Stricturen nicht frei von Complicationen ist, Complicationen, deren Behandlung oft schwieriger wird als die der Strictur selbst und hinter denen die Strictur mehr oder minder erheblich zurücktritt.

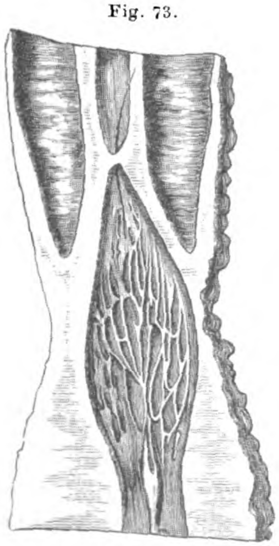
Gegenüber dem häufigen Auftreten von Folgezuständen und Complicationen ist der Ausgang in Heilung im anatomischen Sinne wohl nie, der in Heilung im klinischen Sinne nur in der Minderheit der Fälle zu verzeichnen. Die Gründe hierfür liegen nahe. Das die Strictur ausmachende Narbengewebe kann wohl modificirt und an Masse vermindert, aber nie zum völligen Schwunde gebracht werden. Andererseits sind Recidive nach allen Methoden der Behandlung häufig beobachtet worden und es werden nicht nur die Verengerungen mit ihrem zunehmenden Alter härter und unnachgiebiger, sondern es giebt auch Verengerungen, welche von vornherein einen zurückfedernden (»resilient«) Charakter tragen, vielleicht in Folge der Beimengung elastischer Elemente im Stricturgewebe.

Die Folgezustände einer Harnröhrenstrictur betreffen entweder diese selbst oder die übrigen Theile des uropoëtischen Systemes, und zwar erkranken von letzteren (wie schon Hunter betont) die hinter der Strictur gelegenen Partien bei weitem häufiger als der vor der Strictur befindliche Urethralabschnitt. Dieser ist eigentlich nur dadurch in Mitleidenschaft gezogen, dass er an den hinter der Strictur und in der Strictur herrschenden entzündlichen Zuständen participirt, und dass er der Ausgangspunkt der sogenannten falschen Wege wird. In einem gewissen Bruchtheile von Fällen ist aber sein Verhalten insofern zu beachten, als er Sitz einer chronischen Urethralblennorrhoe ist, deren Nichtbeseitigung Steigerung der Strictursymptome einerseits und Begünstigung etwaiger Rückfälle einer anscheinend schon geheilten Strictur andererseits nach sich zu ziehen vermag.

Die Folgezustände der Harnröhrenverengerungen lassen sich am besten in nachstehender Weise eintheilen, doch ist zu bemerken, dass die verschiedenen, hier aufzuführenden Complicationen nicht so sehr nacheinander als nebeneinander, die eine von der anderen abhängig, sich zu entwickeln pflegen:

1. Ausdehnung der Harnwege hinter der Strictur. Dieselbe ist der Ausdruck der längeren Rückstauung, welche durch Behinderung des Urinabflusses seitens der Strictur bedingt wird. Sie findet sich auch bei anderen Hindernissen der Harnentleerung (Prostatahypertrophie, Lithiasis, Blasengeschwulst), bei Harnröhrenverengerungen ist sie aber verhältnissmässig häufiger als bei diesen, weil hier der Harnapparat nicht bereits vor Entwicklung des Hindernisses krankhaft verändert war. Am reinsten dürfte die Ausdehnung der Harnwege hinter der Verengerung bei den schnell sich bildenden traumatischen Formen dieser zu Tage treten, im Uebrigen wechselt ihre Erscheinungsweise je nach den von ihr betroffenen Theilen des Harnsystemes. Während aber eine leichte allgemeine Dilatation des letzteren in Verbindung mit dem hypertrophischen Verhalten der Blase in den ersten Stadien des Leidens eine Art von Compensation für die Erschwerung der Harnentleerung darstellt (Thompson), wird sie, je länger die Strictur besteht, zu einer desto schwerer heilbaren Complication. Besonderheiten bieten sie in den Stricturfällen gegenüber anderen Vorkommnissen behinderten Harnabflusses insofern, als immer ein gewisses — retrostricturales — Gebiet der Harnröhre von ihr ergriffen wird. Dieses zeigt häufig ein reticulirtes Aussehen (s. Fig. 73), das durch Erweiterung der

Fig. 73.



Reticulirter Zustand der Harnröhre hinter der Strictur (nach Thompson).

Lacunae Morgagni und der Mündungen von Drüsen hervorgerufen wird (THOMPSON). Während aber an der Blase die Hypertrophie und weitere Veränderungen der Wandungen mit der Zeit der übertriebenen Ausdehnung ein Ziel setzen, ist das mit der retrostricturalen Harnröhre nicht der Fall. Hier kann die Verdünnung der Wände einen sehr hohen Grad erreichen, ja sich sogar bis zur förmlichen Divertikelbildung (Poche urineuse, Pouche of the urethra) steigern. Anfänglich macht sich die retrostricturale Erweiterung nur durch das sogenannte Nachwasser, d. h. unwillkürliches Abtröpfeln von wenigem Harn am Schluss der Urinentleerung bemerklich, für die späteren Stadien kommt es namentlich bei gleichzeitiger Insufficienz der Blasenmusculatur zur Enurese, welche zwar kein constantes Symptom ist, sich aber vor der gleichen Erscheinung bei Prostatahypertrophie aus später zu erörternden Gründen dadurch auszeichnet, dass sie vornehmlich bei Tage und nicht bei Nacht auftritt. Auch bei der Divertikelbildung hinter der Strictur pflegt ein Theil des Urins nachträglich in unwillkürlicher Weise entleert zu werden; im Uebrigen unterscheidet sich dieselbe in Stricturfällen von der Taschenentwicklung hinter die Harnröhre obturirenden Fremdkörpern und Steinen dadurch, dass sie immer vom unteren Umfange der Harnröhre ausgeht und die Dammgegend einnimmt. Selten bietet sie dort eine erheblichere Geschwulst, welche durch ihr langsames Wachsthum und den Mangel jedes äusserlichen Zeichens von Entzündung meist mit Leichtigkeit von den Harnabscessen des Perineums getrennt werden kann (BOUILLY). Die Wandung eines solchen grösseren, mit Nebentaschen versehenen Divertikels ist keine normale Schleimhaut, diese ist vielmehr entzündlich erweicht, ja zerstört, so dass an ihrer Stelle ein hartes, weissliches, häufig reticulirtes Gewebe zu sehen ist. Schliesslich kommen ausser der Schleimhaut auch die anderen Gewebe, welche der Pars membr. und prostat. urethr. angehören, bis zur Unkenntlichkeit gehende Veränderungen erleiden (VOILLEMIER).

Anmerkung. Nicht nur die Divertikelbildung, sondern die Dilatationserscheinungen überhaupt sind in den verschiedenen Fällen aus nicht immer klar zu Tage tretenden Gründen in sehr ungleicher Weise entwickelt. In einzelnen Beobachtungen älterer Verengerungen fast fehlend, erreicht in anderen die Ausweitung der Harnröhre hinter der Strictur die Grösse eines Hühnereies und mehr (CIVIALE). Eine Ausdehnung der retrostricturalen Urethra bis zum Umfange eines Fingers ist das Gewöhnliche. Die individuellen Verhältnisse des Einzelfalles, besonders die Entwicklung der übrigen Complicationen, haben einen sehr erheblichen Einfluss auf die Ausbildung der Dilatationserscheinungen, deren Auftreten daher nach keinem bestimmten Schema vor sich geht. Namentlich findet man die Ausdehnung der Blase durchaus nicht übereinstimmend mit der der Ureteren und der Nierenbecken, indem in jener häufig die hypertrophischen und entzündlichen Zustände überwiegen, während bei diesen die Dilatation nicht selten auf der einen Seite bedeutend mehr Fortschritte gemacht hat, wie auf der anderen. — Sehr selten ist eine Dilatation der Harnröhre vor der Verengerung: in den wenigen hierhergehörigen Beobachtungen, darunter eine ausführlich beschriebene und mit Abbildungen versehene von CH. BELL, ist eine bestimmte Ursache dieser auffälligen Erscheinung nicht darzuthun gewesen.

2. Hypertrophie der Blasenwandungen findet sich bei Strictur in den verschiedensten Graden und Formen. Dieselbe kann nicht allein die Muskelsubstanz, sondern auch das zwischen den einzelnen Bündeln verbreitete Bindegewebe, sowie bei Coexistenz andauernder entzündlicher Reizung selbst die Schleimhaut betreffen. THOMPSON meint, dass dem Auftreten der Hypertrophie in Stricturfällen immer eine geringe Dilatation der Blase vorangehen müsse; andererseits kann es in den späteren Stadien sowohl zur excentrischen, wie zur concentrischen Hypertrophie kommen. Allerdings erreicht die Ausdehnung der Blase niemals den Grad, den sie in Fällen von Prostatahypertrophie bieten kann. Die kräftigen Blasen der Stricturkranken accommodiren sich der Steigerung der Arbeit leichter als diejenigen prostatischer Greise. Beobachtungen, dass die Blasenwandungen überhaupt keine Verdickung, sondern vielmehr eine Verdünnung zeigen,

fehlen bei Stricturkranken fast ganz; die Blasenwände letzterer gewähren vielmehr, wie sich GUYON ausdrückt, immer ein Bild des fortdauernden Kampfes zwischen ihrer Propulsionskraft und dem urethralen Hinderniss. Sehr lange bleibt daher die Hypertrophie der Blasenwandungen eine gleichmässige, erst relativ spät treten einzelne Muskelbalken stärker hervor, während dazwischen die Wandungen nachgeben, ja wahre Taschenbildung, genau so, wie wir von der Urethra soeben beschrieben, bieten können. Aber auch in extremen Fällen kann man beobachten, dass, während der Urin in Folge des Widerstandes des hypertrophischen Blasenhalses spontan nur unvollständig abfliesst, durch den Katheter der Blaseninhalt sich noch in verhältnissmässig starkem Strahle zu entleeren vermag (GUYON). Der Zustand der Blasenwandungen, welche nicht selten $^3/_4$—1" Dicke haben, zeigt dann öfters einen grossen Gegensatz zu dem der etwaigen Divertikel. Die Wandungen dieser sind fast immer verdünnt (und zwar zuweilen so weit, dass eine Perforation nicht ausbleibt), dabei Sitz entzündlicher Verschwärung, Steinbildung und anderer secundären Veränderungen.

Es ist zuweilen in concreto sehr schwer zu sagen, warum die Blasenhypertrophie nicht dem vorstehend beschriebenen Schema entspricht, sondern den Charakter der concentrischen Hypertrophie gewährt. Anhaltende Reizungszustände scheinen hier eine Hauptrolle dadurch zu spielen, dass sie zur unaufhörlichen Nothwendigkeit der Entleerung führen und die Ansammlung keiner grösseren Harnmenge in der Blase gestatten. Präparate, in welchen diese nur 1—2 Unzen Flüssigkeit Aufnahme zu sichern im Stande ist (»Schrumpfblase«), dürften durchaus nicht zu den Seltenheiten bei Harnröhrenverengerung zu zählen sein.

Welche Form der Blasenhypertrophie nun auch vorliegt, immer muss man sich klar machen, dass dieselbe mit der Zeit regressiven Metamorphosen unterworfen ist. Es kann sich schliesslich eine Insufficienz des Organes herausbilden, welcher eine Paralyse desselben in ihren Symptomen gleicht, mit dieser in den gewöhnlichen Stricturfällen jedoch nicht das Mindeste zu thun hat. Die einem solchen Verhalten zu Grunde liegenden Bindegewebsentartungen und Verfettungen der hypertrophirten Muskelbalken finden sich aber selten bei jüngeren Individuen, man trifft sie bei älteren Patienten mit lange bestehenden Verengerungen, welche bereits zu anderweitigen Complicationen Anlass gegeben haben. Während nun aber die Erscheinungen der Blasenhypertrophie anfänglich noch einer Besserung, ja einer restitutio ad integrum fähig sind, hat man derartige weitgediehene Fälle in gewisser Weise als unheilbar zu betrachten, da selbst die Behebung der Strictur an den Zuständen der Blasenmusculatur nicht allzuviel zu ändern vermag.

3. Entzündliche Zustände finden sich theils vor der Strictur, theils an der Stelle der Strictur selbst, theils hinter der Strictur.

Vor der Strictur haben die entzündlichen Zustände meist nur die Bedeutung der chronischen Urethritis. Während die Fortdauer dieser, ohne dass es dabei immer zu einem nennenswerthen Ausflusse kommen müsste, eines der Hauptmomente für die Entwicklung der Strictur bildet (s. oben pag. 592), wirkt die Existenz letzterer ihrerseits ungünstig auf das Fortbestehen des eiterigen Ausflusses ein. Zuweilen nimmt die chronische Urethritis im Laufe der Zeiten einen mehr traumatischen Charakter an. Häufige und ungeschickte Einführung von starken Instrumenten, unzweckmässiger Fortgebrauch reizender Einspritzungen, zuweilen auch Excesse in venere spielen hier eine Rolle.

An der Stelle der Strictur kommen die Entzündungserscheinungen in sehr verschiedener Form vor, je nachdem mehr die oberflächlichen

Schichten oder die äussere Umgebung der Verengerung oder endlich das Gewebe dieser selbst am meisten betheiligt ist. Im ersteren Falle handelt es sich häufig um den Fortbestand der ursächlichen Urethritis chronica, welche gleichzeitig auch im vorderen Harnröhrenabschnitt herrscht, hier an dem Ort der Verengerung viel intensiver ist als in letzterem und zu Schleimhautvegetationen, zur Bildung wahrer Carnositäten (Carunkeln) führen (s. oben pag. 593) kann. Betrifft dagegen die Entzündung mehr die Umgebung der Strictur, so kann sie hier den gleichen Charakter wie an der Strictur selbst besitzen, zur indurativen Bindegewebsneubildung in grosser Ausdehnung führen und dadurch die Callosität der Strictur erheblich steigern. Doch kommen hier auch zuweilen eiterige Processe vor, wie sie im Artikel Harnabscess (pag. 552 ff.) als periurethrale Eiterungen des Näheren beschrieben worden sind. Ein derartiger Ausgang erfolgt meistens unter dem Einfluss traumatischer Einwirkungen und ist auch hierüber an der eben citirten Stelle das Nöthige bereits gesagt worden. Entzündungen des Stricturgewebes selbst stellen meist Steigerungen des stricturbildenden Processes dar: wir sahen früher, wie unter ihrem Fortbestande jede Strictur mehr oder weniger bald ein Stadium erreicht, in welchem sie »callös« wird. Sehr selten nehmen hier die Entzündungsvorgänge einen ulcerösen oder eiterigen Charakter an, ohne dass vorher directe Traumen stattgefunden; auch in Bezug auf die hier massgebenden Veränderungen des Stricturgewebes und deren praktische Consequenzen müssen wir auf die Artikel Harnabscess und Harninfiltration verweisen.

Entzündungen hinter der Strictur sind in ihren Einzelheiten vielfach identisch mit denen vor und in der Strictur, meist aber intensiver als jene (Ch. Bell). Sie treten am gewöhnlichsten als chronischer Katarrh im hinteren Harnröhrenabschnitt und in der Blase, sowie chronische Entzündung der Nierenbecken (Pyelitis) und Ureteren, sowie endlich der Niere selbst auf. Ihre Vorbedingungen sind die Rückstauung und unvollständige Entleerung des Urins, andererseits vermögen sie die gleichzeitigen directen Symptome dieser, nämlich die der Dilatation und Hypertrophie mannigfach zu modificiren. An und für sich zeigen die genannten Entzündungen in Fällen von Strictur nur insofern etwas Besonderes gegenüber von Fällen der Prostatahypertrophie, der Lithiasis etc., als es sich hier um Erkrankungen vorher gesunder Organe, und zwar vornehmlich bei mehr oder weniger jugendlichen Individuen handelt (Guyon). Ihre Rückwirkung auf den Gesammtorganismus tritt daher namentlich im Beginne ihrer Existenz sehr in den Hintergrund. Die Betheiligung dieser kennzeichnet immer einen höheren Grad und ein längeres Bestehen der Harnröhrenverengerung.

a) Chronische Entzündung des retrostricturalen Harnröhrenabschnittes kommt wohl nie ohne chronische Cystitis vor. Beide gehören zu den allerhäufigsten Complicationen der Harnröhrenverengerungen und fehlen in ihren milderen Formen, welche dem Patienten wenig oder gar keine Beschwerden machen, eigentlich nur selten. Eine stärkere Cystitis, bei welcher der Urin eine ammoniakalische, jauchige Beschaffenheit besitzt, ist nie ohne ernstere Störungen in der Harnentleerung vorhanden, und Aehnliches gilt von den Ulcerationen, welche den retrostricturalen Harnröhrenabschnitt besonders betreffen. Für die Entstehung letzterer, deren Bedeutung für die Genese der Harnabscesse und Harninfiltrationen bekannt ist (s. pag. 574), erscheint nicht immer das Alter oder das Caliber der Verengerung massgebend. Nach Desnos und Kirmisson sollen die weiter vorn in der Pars spongiosa urethrae gelegenen Verengerungen häufiger hier von ursächlicher Bedeutung sein als die Stricturen der tieferen Partien der Harnröhre. Entscheidend ist die Stagnation von Harn und die hierdurch

bedingte Möglichkeit der Ansiedlung von Infectionskeimen; wie sehr das mechanische Moment dabei in den Hintergrund tritt, lehrt die Beobachtung, dass auch weite Stricturen die gleichen Folgeerscheinungen haben können. Bei schneller Entwicklung der Strictur (nach Dammquetschungen) treten die Symptome der Entzündung übrigens genau ebenso wie die der Hypertrophie hinter den Erscheinungen der Distension zurück. Dieses hat namentlich auch Bezug auf die

b) Nieren und Nierenbecken, deren Entzündung fast immer einen höheren Grad oder wenigstens eine längere Dauer der chronischen Cystitis zur Vorbedingung zu haben pflegt (s. III, pag. 352 ff.). Beide Entzündungen, die Pyelitis und Nephritis, bieten bei Strictur keine wesentlich abweichenden Symptome von denen, welche man in anderen behinderten Harnabflusses findet; allerdings beeinflusst der eben erwähnte Umstand, dass es sich hier um Entzündungen früher völlig gesunder Organe handelt, Verlauf und Ausgang in concreto nicht selten ganz erheblich. Selten sind beide Nieren und Nierenbecken in durchaus gleichmässiger Weise erkrankt; im Uebrigen ist hervorzuheben, dass man nach Stricturen die verschiedensten Formen der Nephritis, und zwar öfters gleichzeitig in einem und demselben Organe nebeneinander bestehend gefunden hat. Häufig existiren neben Herden activer Entzündung theilweise mehr atrophische Stellen und Verfettungszustände in der Nierensubstanz, öfters bildet sich einseitig oder doppelseitig auch eine Hydronephrose, die sehr bald zur Pyonephrose werden und einen jauchigen oder sogar diphtheritischen Charakter annehmen kann. Ferner sind ab und zu perinephritische Abscesse (zuweilen mit plötzlichem tödtlichen Ausgange durch Platzen der Abscessmembran) bei Strictur gesehen worden. Endlich kann es gelegentlich zur secundären Steinbildung in der Niere sowohl als im Nierenbecken, in der Blase und speciell in der taschenförmig ausgeweiteten retrostricturalen Urethra kommen. — Reizerscheinungen an der Strictur sind im Stande, eine acute Nierenentzündung hervorzurufen oder aber die bereits vorhandene in sehr jäher Weise zu steigern. Hierauf scheint nach den Untersuchungen von Englisch, Harrison, Berger u. A. das bei Strictur und anderen Harnleiden sowohl mit wie auch ohne Application eines Katheters auftretende sogenannte Urethralfieber zurückzuführen zu sein, welches mit Unrecht neuerdings in England als »Katheterfieber« bezeichnet wird.

Nach Goodhart kommen Nierenaffectionen nur in 34% der tödtlichen Stricturfälle nicht vor. Fast immer geht jenen eine Erkrankung der Blase vorher. Goodhart fand nur 5 Fälle, in denen eine solche fehlte. Die Form Nierenerkrankung ist meist die Eiterung (41mal), seltener die der Entzündung mit Schrumpfung (15mal) oder die der einfachen Hydronephrose (3mal). Diese Häufigkeit der Eiterung in den Nieren findet sich nicht nur bei Strictur, sondern auch bei anderen Zuständen behinderten Harnabflusses und hat man sie als besondere Krankheit: Surgical kidney, chirurgische Niere, beschrieben. Man ist schliesslich zu der Anschauung gebracht worden, dass sie nicht auf einfache Fortpflanzung der Entzündung im aufsteigenden Wege, sondern auf eine Art von Infection (»Erysipelas of the kidney«) zurückzuführen sei (H. Dickinson). Die Symptome (Fröste, Erbrechen, Prostatio virium etc.) haben in der That anscheinend einige Aehnlichkeit mit denen der Pyämie; auch sieht man in einzelnen Fällen bei der Autopsie in anderen Organen ebenfalls Eiterherde. Doch ist es nicht selten fraglich, ob diese pyämischen und septischen Erscheinungen wirklich von den Nieren und nicht vielmehr von anderen gleichzeitigen pathologischen Verhältnissen des Harnsystemes (Harninfiltration, Harnabscess, Phlebitis des Plexus Santorini etc.) abhängig sind.

c) Eine besondere Berücksichtigung verdienen unter den retrostricturalen Entzündungen die der Hoden und Hodenhüllen. Dieselben, eine Unterart der sogenannten »urethralen« Hodenentzündung Velpeau's bildend, kommen in allen Formen sowohl als Epididymitis, wie auch als Orchitis mit und ohne merkbaren Scheidenhauterguss vor; sie haben die Eigenthümlichkeit, dass der Ausgang in Eiterung — namentlich der gonorrhoischen Entzündung gegenüber — ein relativ häufiger ist. Gewöhnlich sind sie von

Gelegenheitsursachen traumatischer Natur (Katheterismus, stärkere Körperanstrengungen, vielleicht auch Excesse in Baccho und Venere) abhängig und bilden sie in einzelnen Fällen eine unangenehme Begleitung der graduellen Dilatation. Zuweilen spielt hier auch individuelle Prädisposition eine grössere Rolle. — Der Verlauf der Hodenentzündung in Stricturfällen ist entsprechend der Verschiedenheit der Formen, unter denen sie auftritt, ein sehr wechselvoller; neben unmerklich entstandenen und indolent eine Zeit lang verharrenden Schwellungen, welche in langsame Resolution übergehen, kommen rapide, unter lebhaftem Fieber auftretende Vergrösserungen mit frühzeitigem eiterigen Aufbruch vor. Ganz ausnahmsweise hat die Krankheit einen mehr chronischen Charakter mit Ausgang in eine mehr oder minder beträchtliche Anschwellung, welche einer spontanen Rückbildung nicht mehr fähig ist.

Nicht zu verwechseln mit den urethralen Formen der stricturalen Hodenentzündung sind vereinzelte Vorkommnisse eiteriger Schmelzung des Organes im Gefolge von Harnabscess und Harninfiltration. Mehr beiläufig sei endlich erwähnt, dass nach Stricturen gelegentlich auch eine pyämische Erkrankung der Hoden sich entwickeln kann, doch hat diese kaum noch ein klinisches Interesse.

4. *a)* Die Harnverhaltung kommt bei Stricturen sowohl als acute totale, wie auch als chronische unvollständige Ischurie vor. Zuweilen findet ein Uebergang aus der erstgenannten Form in die letztere statt, doch hat auch das Umgekehrte statt, wenngleich die einfache passive, länger anhaltende Ausdehnung der Blase viel häufiger bei Prostatahypertrophie als Stricturkranken für die Harnverhaltung von ätiologischer Bedeutung ist. Dagegen ist es bekannt, dass active, d. h. willkürliche übertrieben lange Verhaltung des Urins, ebenso wie alles Andere, was zu Congestiv- und Krampfzuständen der stricturirten Harnröhre Anlass giebt, also z. B.: Excesse in Baccho und Venere, bisweilen selbst nur ein einfacher Coitus oder eine stärkere Erection, ferner wiederholte und andauernde Einwirkung von Nässe und Kälte eine Ischuria acuta bei Stricturkranken hervorrufen können. Auch curative Eingriffe spielen hier eine Rolle, seltener allerdings der blosse Katheterismus als die übertriebene Steigerung der Dilatation. In Bezug auf den Einfluss letzterer zeigen manche Individuen eine bestimmte Prädisposition zur Harnverhaltung, und zwar sind dieses nicht nur nervöse Personen, sondern auch solche mit alten recidivirenden Verengerungen, deren Caliber nicht immer einer geringen, sondern oft einer recht starken Bougie entsprechen darf (GUYON). Selten ist hier die von CIVIALE hervorgehobene Verstopfung mit Schleimpfröpfen von Wichtigkeit. Als lästige Complicationen sind Blasenblutungen und falsche Wege in erster Linie zu nennen. Zuweilen ist freilich die Hämaturie lediglich die Folge der zu plötzlichen Entleerung der übertrieben ausgedehnten Blase. Manchmal besteht sie aber auch dort, wo letztere nicht stattgefunden, allen therapeutischen Massnahmen zum Trotz und ist dann das Ergebniss eines starken Congestivzustandes der Blasenwandungen, der bei Strictur inzwischen minder häufig als bei Prostatahypertrophie bestehen dürfte (GUYON). In einer dritten Reihe von Fällen endlich ist weniger eine Blasenblutung als eine Hämorrhagie aus dem vesicalen (retrostricturalen) Ende der Harnröhre vorhanden, und zwar in Folge von falschen Wegen, deren Umgehung sie ausserordentlich erschweren kann. — Der häufigste Ausgang der nicht behobenen acuten completen Harnverhaltung bei Strictur ist die acute Urininfiltration, von BIRKETT geradezu als das zweite Stadium dieser Form von Harnverhaltung bezeichnet, und zwar giebt gewöhnlich die Harnröhre an einer verdünnten, ausgeweiteten Stelle hinter der Strictur nach, nicht die Blase, deren Ruptur in solchen Fällen ausserordentlich selten ist (s. unter Harninfiltration, pag. 46). Nur dort, wo die Harnverhaltung bei Strictur von keiner längeren Dauer gewesen, geht sie, wenn sie gleich eine complete

war, spontan, d. h. ohne chirurgische Intervention zurück, es giebt überhaupt wenige Patienten mit älteren Stricturen, welche nicht wenigstens in vorübergehender Weise von Retention befallen wurden. Oft ergiebt sich hieraus ein Reizungszustand des ganzen Harnsystemes, und die nicht vollständig entleerte, über die Norm ausgedehnte Blase wird auf's Neue der Sitz einer länger anhaltenden, nicht spontan zu behebenden Ischurie, oder aber der Fall der acuten completen Verhaltung wird zu einem von chronischer, incompleter Retention. Andererseits ist aber zu betonen, dass der Einfluss einer acuten Harnverhaltung in Folge einer Strictur sowohl auf diese selbst, als auch auf die höher hinauf gelegenen Theile des Harnsystemes und auf den Gesammtorganismus nicht immer ein so tiefgreifender, vielmehr häufig genug ein lediglich vorübergehender sein kann. Selbst die Wiederholungen der Retention werden namentlich von jüngeren Personen öfters auffällig gut vertragen; erst mit dem Erlahmen der Propulsionskraft der Blase stellen sich allmälig Erscheinungen ein, welche für die Mitbetheiligung der höheren Abschnitte des Harnsystemes sprechen.

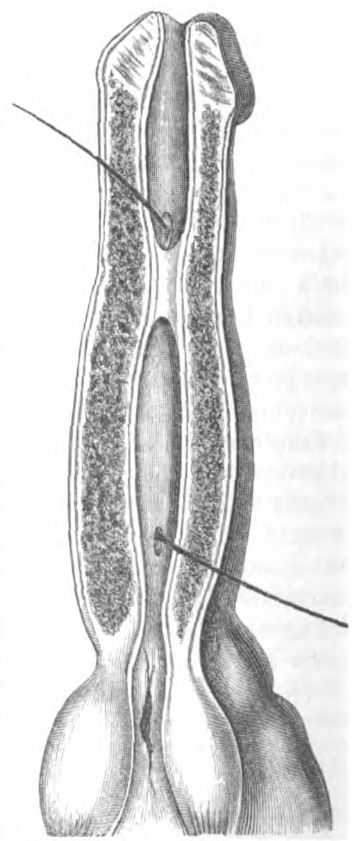
b) Chronische unvollständige Ischurie wird vielleicht noch häufiger als die acute complete bei Stricturen gesehen. Sie ist meist das Ergebniss fortgesetzter Zurückstauung, und es pflegt eines der ersten Zeichen der unvollständigen Entleerung der Blase eine vermehrte Frequenz des Urinirens zu sein. Später findet bei übertrieben ausgedehnter und angefüllter Blase nur noch Uriniren »par regorgement«, ja zuweilen eine wahre Enuresis (Ischuria paradoxa) statt. Eine sehr unangenehme, zum Glück nicht allzuhäufige Form ist die der Enuresis diurna der Stricturkranken. Hier ist nämlich nicht nur die Blase, sondern auch der retrostricturale Theil der Harnröhre derart ausgedehnt, dass letzterer gleichsam die Spitze eines grossen Trichters bildet. Bei aufrechter Haltung des Patienten sieht diese nach unten, und es fliesst dann der Urin dem Gesetze der Schwere nach in dauernder Weise ab, während Nachts bei Rückenlage des Kranken dieses selbstverständlicher Weise nicht stattfinden kann (GUYON). Selten ist die Ischuria paradoxa bei Strictur eine Folge von Paralysis vesicae, diese ist vielmehr, abgesehen davon, dass sie gelegentlich in Stricturfällen auch noch aus anderen Ursachen vorkommt, öfters erst das Ergebniss einer länger bestehenden Ischuria incompleta. Letztere kann sich übrigens unter günstigen Bedingungen bei Einwirkungen besonderer Schädlichkeiten (wie wir es vorher schon angedeutet) in acuter Weise steigern.

Näheres vergl. in dem Artikel Ischurie. Die Ischuria incompleta bei Strictur unterscheidet sich in ihrem Auftreten von dem gleichen Symptom bei anderen Hindernissen der Harnentleerung vornehmlich dadurch, dass sie sich relativ spät erst geltend macht. Das wiederholt betonte Factum, dass die secundären Veränderungen der Blase ein bis dahin gesundes Organ gewöhnlich betreffen, hat zur Folge, dass die Compensation zwischen Ausdehnung der Blase und Hypertrophie der Wandungen verhältnissmässig lange aufrecht erhalten wird. Beginnt dieselbe nachzulassen, so führen die häufigeren Urinentleerungen nicht selten zu einer Art entgegengesetzten Zustandes, zur Verkleinerung des Blasenlumens in Form der concentrischen Hypertrophie (s. oben pag. 602). Eine solche dürfte jedoch bei einer Strictur wohl kaum je wie bei einer Prostatahypertrophie sich primo loco entwickeln. Ueberhaupt scheint die Hypertrophie der Blasenwandungen auch in anatomischer Beziehung in diesen beiden Fällen gewissen Unterschiede zu bieten. Nach JEAN sollen bei der Prostatahypertrophie mehr die inneren plexiformen und circulären Schichten der Blasenmusculatur, bei Behinderung der Harnentleerung aus anderen Ursachen mehr die äusseren longitudinalen Lagen hypertrophiren. Doch hat diese Regel sicher eine Reihe von Ausnahmen, welche namentlich durch die schnelle Ausbildung mancher traumatischen Stricturen bedingt werden, weil hier die Erscheinungen der Hypertrophie der Blasenmusculatur überhaupt nicht selten in den Hintergrund treten.

5. Als weitere Folgezustände der Strictur sind die Harninfiltration, der Harnabscess und die Harnfistel zu nennen, welche in besonderen Artikeln bereits ihre Besprechung gefunden haben. Wir wollen hier nur recapituliren, dass es keineswegs besonders enge Stricturen sein müssen,

welche zu den betreffenden Complicationen führen. Vieles, zuweilen das Meiste hängt von dem Zustande des retrostricturalen Theiles der Harnröhre ab; von anderen massgebenden Verhältnissen haben wir die Harnverhaltung soeben erwähnt. Besondere Berücksichtigung verdienen als ätiologisches Moment die falschen Wege. Diejenigen falschen Wege, welche bei den am Locus praedilectionis in der Pars bulbo membranacea sitzenden Stricturen vorkommen, haben, wofern sie complete sind, gewöhnlich ihre centrale Oeffnung in der Blase und nehmen sie ihren Verlauf längs der unteren Harnröhrenwandung entweder durch das Bindegewebe zwischen dieser und dem Mastdarm oder durch die Substanz der Prostata (GROSS). Der periphere Anfang ist dann gewöhnlich in der Pars bulbosa (GUTHRIE). Sitzt die Strictur weiter nach vorn, so können Anfang und Ende des falschen Weges noch innerhalb der Grenzen der Harnröhre liegen (vergl. Fig. 74 nach GROSS). Anatomisches Verhalten, secundäre Veränderungen und Ausgänge der falschen Wege bieten im Uebrigen bei der Strictur keine Besonderheiten; hervorzuheben ist, dass sie mit zu den häufigsten Ursachen der Harninfiltration nach Strictur gehören.

Fig. 74.



Falscher Weg im vorderen Theil der Harnröhre (nach GROSS).

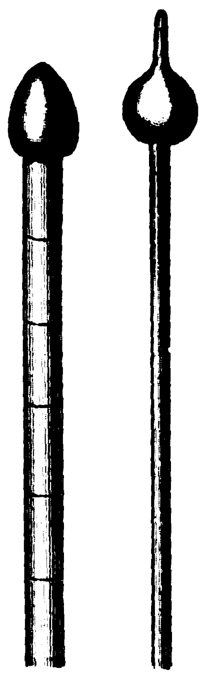
Die bei Stricturen häufig vorkommenden Erscheinungen Seitens des Nervensystems (Neuralgien, Pruritus cutaneus etc.) und des Verdauungsapparates (Obstipation, Dyspepsie, Uebelkeiten, ferner Hämorrhoidalbeschwerden) sind keine Complicationen und Folgezustände im engeren Wortsinne. Sie sind vielmehr als concomitirende Symptome aufzufassen, welche oft nur in lockerem Zusammenhange mit den Veränderungen in der Harnröhre stehen. In vielen Fällen, namentlich bei etwas älteren Männern, sind sie jedoch so prominirend, dass sie die directen Beschwerden Seitens der Strictur völlig zu maskiren und in den Hintergrund zu drängen vermögen. — Eine specielle Wichtigkeit haben die Verdauungsstörungen Stricturkranker dort, wo sie von Nierenaffectionen abhängen und stehen sie dann manchmal im Zusammenhange mit Polyurie und anderen pathologischen Veränderungen der Menge und Beschaffenheit des Harnes. Dass das Urethralfieber und die Urämie der Stricturkranken nicht ohne ernste Verdauungsstörungen zu verlaufen pflegen, dass dauernde Uebelkeit, Brechreiz und Singultus nicht übersehen, vielmehr in ihrer wahren Bedeutung gewürdigt werden müssen, kann hier nur in aller Kürze angedeutet werden.

Diagnose der Harnröhrenverengerungen. Da die sogenannten rationellen Strictursymptome auch nach anderen Formen der Behinderung der Urinentleerung vorkommen und die äussere Exploration in vielen Fällen im Stich lässt, ist eine Erkennung der Harnröhrenstrictur nur auf instrumentellem Wege möglich. Auf diesem Wege gelingt es ausserdem allein, nicht nur die Existenz der Strictur, sondern auch ihre physikalischen Eigenschaften, speciell ihren Sitz und ihre Ausdehnung genau darzuthun. Die instrumentelle Untersuchung geschieht entweder mittels des Endoskops oder mit Hilfe von Bougies. Ueber die Endoskopie der Harnröhrenverengerungen wird unter Urethroskopie eingehend berichtet werden. Die Anwendung dieser Methode hat ihre Grenzen darin, dass die für sie nothwendigen Vorrichtungen nicht überall zur Hand sind und ihre technischen Einzelheiten durchaus nicht Gemeingut jedes Arztes sind. Bedeutende Deviation der Lichtung der Harnröhre, Multiplicität der Verengerungen und

einige andere Nebenumstände (z. B. Neigung zur Blutung seitens des Stricturgewebes) beschränken ferner das Gebiet der Endoskopie erheblich, mit welcher man überdies lediglich den Eingang der Strictur, nicht aber ihren Verlauf und ihr Ende zu erforschen vermag. Viel ausgedehnter ist die Verwerthung der Bougies zur Diagnose der Harnröhrenstricturen.

Die Art der Application der vorzugsweise zu diagnostischen Zwecken gebrauchten »geknöpften« Bougies ist in III, pag. 666 dieses Werkes näher beschrieben worden. Ursprünglich war die Form des Knopfes die einer Kugel (daher »Bougie à boule«, Fig. 75 *B*), an deren Stelle aber, weil besser durch lange und enge Stricturen dringend, namentlich von VOILLEMIER eine Olive oder Zwiebel (daher »bulbous« — zwiebelförmiger Katheter, siehe Fig. 75 *A* nach GROSS) angewendet wurde. Für die »Bougie à boule« wird häufig Fischbein oder Hartkautschuk oder auch Metall (THOMPSON) als Material gewählt, sie darf aber nicht zu spröde sein, weil, abgesehen von der Gefahr des Abbrechens, ihre Einführung besonders bei multiplen Stricturen oder sehr excentrischer Lage derselben (Fig. 76) sonst zu viele Schwierigkeiten bietet. Für die Erkennung der multiplen Stricturen ist die Wahl einer guten »Bougie à boule« unentbehrlich. Die Diagnose der einzelnen Strictur geschieht jedesmal beim Zurückziehen des Instrumentes durch die Empfindung, dass dasselbe festgehalten wird. Es ist sehr nützlich, den Schaft der Bougie à boule mit einer Scala zu versehen, um namentlich bei Existenz mehrerer Stricturen die Entfernung jeder einzelnen vom Orif. ext. aus zu bestimmen (CH. BELL, REYBARD).

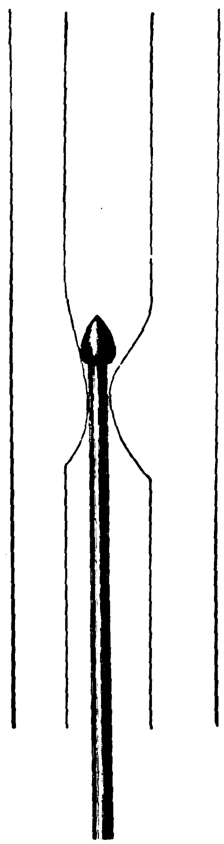
Fig. 75.



A *B*

Bougies à boule.

Fig. 76.



Bougie à boule entrirt einen Stricturring mit excentrischer Oeffnung.

Statt der Bougie à boule hat AMUSSAT ein besonderes Instrument angegeben, welches, aus einer Metallsonde bestehend, an deren vesicalem Ende nach dem Passiren der Verengerung seitlich ein Plättchen hervortreten lässt. Eine ähnliche Sonde, jedoch mit zwei Plättchen, stammt von RICHARDSON (Dublin). Diese Instrumente sind nicht ganz ungefährlich, daher obsolet, ebenso wie letzteres auch die »Sondes à empreinte« aus Wachs (CIVIALE) oder Harzmasse (DUCAMP) sind. Dieselben sollen, durch die Körperwärme erweicht, einen Abdruck von der Strictur nehmen, geben aber einen solchen ebenso gut von jeder zufälligen Schleimhautfalte und sind bei nicht ganz linearen Verengerungen überhaupt sehr unsicher. Eine specielle Vorrichtung für diagnostische Zwecke ist der OTIS'sche Urethrometer (auch Urethrameter genannt), der jedoch den Nachtheil hat, ausser der immerhin beschränkten Stelle der Strictur auch die benachbarte normale Harnröhre auszudehnen (s. oben pag. 595).

In vielen chirurgischen Hand- und Lehrbüchern und auch in einzelnen Specialwerken wird ein grosser Theil der Lehre von der Diagnose der Harnröhrenstricturen der Unterscheidung dieser von der Prostatahypertrophie und dem Spasmus urethrae gewidmet. Da nicht blos die anatomische Grundlage der Prostatahypertrophie, sondern die Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Symptome eine ganz andere ist als bei der Strictur, beschränkt sich die diagnostische Schwierigkeit auf die richtige Unterscheidung zwischen dieser und der Prostatahypertrophie als Ursachen plötzlicher Harnverhaltung. Auch hier dürften es nur einzelne wenige Fälle sein, welche im ersten Augenblick nicht völlig klar liegen. Man kann diesen gegenüber nur auf die genaue wiederholte Untersuchung nicht allein der Harnröhre, sondern auch per Rectum als Hauptbilfsmittel der Diagnose neben einer sorgfältigen Aufnahme der Anamnese verweisen. — Was die Verwechslung einer Strictur mit dem Spasmus der Harnröhre betrifft, so wird eigentlich die Frage meistentheils falsch gestellt, es handelt sich nicht darum, ob Spasmus oder Strictur vorliegt, sondern ob Spasmus eine Verengerung der Harnröhre complicirt. In Bezug auf letzteres dürfte der bisherige Gang der Darstellung hinreichend Aufschluss geben, in welchen Fällen eine solche Complication vorauszusetzen ist. Als alleinige Ursache der Harnverhaltung konnte dabei der Spasmus urethrae, wie wir hier ausdrücklich betonen, keinen Platz finden.

Die Prognose der Harnröhrenverengerungen haben wir schon oben bei der Darstellung ihres Verlaufes anticipirt, doch ist hinzuzufügen, dass sehr grosse Verschiedenheiten zwischen der Vorhersage der einzelnen Fälle bestehen, je nachdem ein Tripper oder ein Trauma oder ein ulceröser Vorgang die Ursache bildete. Entsprechend der schnellen Entwicklung der traumatischen Stricturen treten die das Leben bedrohenden Folgezustände bei ihnen oft in sehr kurzer Zeit ein, und bedarf es hierzu manchmal nur eben so vieler Wochen, wie an Monaten oder selbst Jahren bei gonorrhoischen Verengerungen nothwendig ist. Eine gewisse Bedeutung für die Entstehung der verschiedenen Folgekrankheiten hat auch der Sitz der Strictur. Je weiter nach vorn und je mehr der directen Einwirkung der Propulsionskraft der Blase die Verengerung entrückt ist, desto früher pflegen die Erscheinungen der Rückstauung sich zu entwickeln. Es ist in dieser Beziehung namentlich auf das, was oben über die Entstehung der Entzündungen und Verschwärungen im retrostricturalen Theil der Harnröhre bei weiter nach vorn sitzenden Verengerungen gesagt ist, hinzuweisen. Ebenso sind es auch vielfach sogenannte »weite« Verengerungen in der Pars pendula penis, welche bei Lebzeiten von wenig örtlichen Störungen begleitet, bei der Section als Ursache weitgediehener Stagnationssymptome (Balkenblase, Hydronephrose u. dergl.) erkannt werden.

Eine weitere Frage, welche sich an die Prognose der Harnröhrenverengerungen knüpft, ist die nach ihrer Mortalität. Die Zahl der Fälle, in denen die Complicationen oder die durch diese erforderlichen operativen Eingriffe zu einem tödtlichen Ausgange führen, ist eine relativ grosse. Immerhin geben die hierhergehörigen Krankenhausstatistiken ein über die Wahrheit hinausgehendes Bild hoher Sterblichkeit der Harnröhrenverengerungen, da naturgemäss die schlechtesten Fälle in den Spitälern sich versammeln. Wir führen daher mit einer gewissen Reserve an, dass nach Rabitsch von 878 in den Jahren 1862—1870 im k. k. allgemeinen Krankenhause zu Wien behandelten Stricturfällen 49, d. i. beinahe 13%, im St. Bartholomew's Hospital zu London in den Jahren 1876—1878 von 123 aber 12, d. h. circa 10% starben, wobei jedoch der Ausgang einiger Folgezustände nach Strictur nicht mitgerechnet ist. Die Gesammtsterblichkeit der chirurgischen Patienten des letztgenannten Hospitales belief sich dabei in der angegebenen Zeit auf nur etwas über 5,3%. Was die speciellen Todesursachen in den tödtlichen Stricturfällen betrifft, so ist mindestens die Hälfte in Nierenerkrankungen zu suchen.

Hinsichtlich der nicht tödtlichen Fälle von Harnröhrenverengerungen, d. h. der überwiegenden Mehrzahl, ist bereits früher auseinandergesetzt worden, dass von einer Heilung nur im klinischen, nicht im anatomischen Sinne die Rede sein kann.

Therapie. Da, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, in vielen Fällen ernste Complicationen bestehen, so ist der örtlichen Encheirese sehr häufig eine allgemeine Behandlung voranzuschicken, respective mit dieser zu verbinden. Fieberhafte Zustände sind möglichst zu beseitigen, die Function von Darm, Nieren, Hautsystem etc. zu regeln. Manchmal muss der eigentlichen, gegen die Strictur gerichteten Therapie eine Vorbereitungscur vorangehen, welche sich gegen locale, entzündliche Erscheinungen, den Blasenkatarrh etc. richtet, andererseits ist es häufig unerlässlich, sowohl vor wie neben der mechanischen Behandlung der Strictur eine diese unterstützende Localtherapie anzuwenden. Letzterem Zwecke dient vor Allem ruhige horizontale Lage, ferner die Anwendung von allgemeinen und localen Bädern, erweichenden Umschlägen, zertheilenden Salben (Ung. ciner., Ung. kal. jodat.) in der Dammgegend u. dergl. m. (Dittel). Für die Be-

handlung der Strictur selbst sind indessen andere als mechanische Mittel völlig erfolglos.

Die mechanischen Mittel zur Behandlung der Strictur bestehen 1. in der Erweiterung (Dilatation), 2. in der blutigen Durchtrennung (Schnitt, Incision, Excision) und 3. in der Durchätzung (Cauterisation).

1. Dilatation, Erweiterung. — Historisches. Während schon den Alten die consecutive Dilatation der Harnröhrenstricturen nach der inneren Urethrotomie bekannt war (Heliodor), ist die Bougiebehandlung im modernen Sinne eine Errungenschaft der zweiten Hälfte des Mittelalters, respective der Renaissance. Von Guaynerius stammt die erste Beschreibung der Wachslichterbougies (daher auch die Bezeichnung »Bougie«), von Marianus Sanctus die eines Instrumentes zur forcirten Erweiterung. Seitdem ist die Dilatation allein oder in Verbindung mit anderen Verfahren als Heilmittel der Stricturen in der verschiedensten Form mit den mannigfaltigsten Arten von Bougies gebraucht worden. Die heutzutage benutzten Bougies sind in der Regel keine veränderlichen oder quellbaren (aus entkalktem Elfenbein, Laminaria, Darmsaite), noch bestehen sie aus Stoffen, von welchen man eine besondere medicamentöse Einwirkung auf das stricturirende Gewebe erwartet. Man wendet vielmehr entweder elastische oder solide, von letzteren sowohl biegsame wie starre Instrumente nach bestimmten Vorschriften an, wofern man nicht die brüske Dilatation durch besondere Apparate vorzieht (s. Artikel »Bougie«, Bd. III, pag. 665).

Allmälige, graduelle Erweiterung. *a)* Allmälige, temporäre Erweiterung ist das gewöhnliche, für die grosse Mehrzahl der Fälle allein ausreichende Verfahren, das fast bei allen Harnröhrenverengerungen zuerst wenigstens versucht werden soll. Oft bedarf es keiner besonderen Vorcur oder anderweitiger Behandlung, es genügt, wenn man dem Kranken eine in jeder Sitzung um eine Nummer stärker werdende Bougie jeden 2. oder 3. Tag einlegt. Als Maximaldauer der Einführung des Instrumentes werden 15—20 Minuten angenommen; im Allgemeinen ist zu rathen, die Bougie jedesmal nur kürzere Zeit liegen zu lassen; im Beginn der Behandlung besonders ist es gut, dieselbe fast unmittelbar nach der Einführung wieder herauszuziehen. Die Wirkungsweise der graduellen temporären Dilatation ist eine mannigfache, im Wesentlichen eine rein mechanische, und zwar zunächst eine direct erweiternde; dann findet durch das Eindringen der Bougie in die Strictur stets eine Reihe subcutaner, wenngleich ganz minimaler Zerreissungen statt (Stilling), durch welche die stricturirenden Gewebsmassen dehnbar werden und eine den Callus schmelzende, traumatische Reaction erzeugt wird; und endlich ist unter gewissen Bedingungen ein Haupteffect der Einführung eines Instrumentes der directe Druck auf die Narbensubstanz, welche die Verengerung bildet, wahrscheinlich vergleichbar einer Art von Massage. Je nachdem man die eine oder die andere dieser Wirkungen mehr betonen will, wählt man zur Dilatation biegsame oder solide Bougies.

Wie man nun auch die verschiedenen Wirkungsweisen der Bougiebehandlung auffassen mag, immer wird deren Kenntniss von praktischer Wichtigkeit sein, weil man, je nachdem man die eine oder die andere dieser Wirkungen mehr betonen will, mit verschiedenen Arten von Bougies vorzugehen hat. Gewöhnlich beginnt man mit den von Désault in die allgemeine Praxis eingeführten französischen elastischen Bougies, welche in der leicht konisch zugehenden, mit einem Knöpfchen versehenen Varietät sich am besten für die meisten Fälle eignen. Manche Chirurgen, wie Sir Henry Thompson, kommen mit dieser Art Bougies bei der überwiegenden Mehrzahl ihrer Stricturkranken aus; die soliden Bougies werden in der Regel nur für besonders hartnäckige Verengerungen oder für den Schluss der

Cur reservirt. So wendet z. B. GUYON, sobald er die Strictur auf Nr. 13 oder 15 nach CHARRIÈRE erweitert hat, die BÉNIQUÉ'schen Zinnbougies an. Viele dieser soliden Bougies wirken vornehmlich durch directe Compression (vergl. TEDESCHI'S Drucksonden), bei den stark conischen, geknöpften, sogenannten SYME'schen Stahlbougies tritt ausserdem noch die mächtige, dilatirende Gewalt des durch seine eigene Schwere in die Blase gleitenden Instrumentes hinzu.

Ueble Zufälle sind bei vorsichtiger Anwendung der temporär graduellen Erweiterung selten, einzelne Todesfälle aber auch hier bei Patienten beobachtet worden, bei denen jeder andere Eingriff (wegen schon bestehender Nierenerkrankung) ebenfalls den letalen Ausgang beschleunigt hätte. Selbstverständlich fordert auch hier die Infection gelegentlich ihre Opfer und es ist auch bei dieser Methode strenge Anti- und Asepsis dringend zu empfehlen. Die Nachtheile der Methode liegen hauptsächlich in ihrer langsamen Wirkung, der Länge der Cur und der Nothwendigkeit, oft und wiederholt ein Instrument einzuführen. Letztere giebt namentlich bei empfindlichen, schnell durch Fieber oder andere entzündlichen Symptome reagirenden Kranken nicht selten zur Wahl einer anderen Methode Anlass. — Die Dauer der Cur variirt in den einzelnen Fällen ausserordentlich. Vielfach begnügt man sich, den Patienten soweit zu bringen, dass er sich selbst Nr. 18—19 (CHARRIÈRE) in grösseren Zeitintervallen einführen kann. Meist geht man, um Recidive möglichst lange hintanzuhalten, bedeutend weiter, auf circa 23—24. Zur Behandlung der sogenannten weiten Stricturen verlangt OTIS viel stärkere Instrumente, welche, wenn aus Stahl oder anderem Metall, zuweilen geradezu gefährlich erscheinen dürften.

b) Die »permanente« graduelle Erweiterung besteht im Wesentlichen im Einlegen einer Sonde à demeure oder »Verweilkatheters« (s. IV, pag. 63 und 64), als welchen man zuerst eine dünne, dem Caliber der Strictur entsprechende Nummer eines elastischen französischen geknöpften Instrumentes anwendet. Bei täglichem Wechsel kann man jedesmal um mehrere Nummern steigen, so dass man sich sehr schnell der Norm nähert. Der Patient muss während dieser Zeit das Bett hüten, Diät halten und jeder körperlichen wie geistigen Anstrengung fern bleiben. Auch wenn man keine Metallkatheter anwendet, ist die Cur für empfindliche Personen immer etwas schmerzhaft und die Darreichung von Opiaten meist nicht zu entbehren. Trotz scrupulöser Reinlichkeit und desinficirender Einspritzungen pflegt sich sehr bald ein Blasenkatarrh zu entwickeln, welcher von keiner wesentlichen Bedeutung ist, wofern man den permanenten Katheterismus nicht zu lange ausdehnt. Thatsächlich wird derselbe meist nur wenige Tage hindurch streng durchgeführt. Gewöhnlich ist die Verengerung bald so weit dilatirt, um an ihre Stelle eine auf die Zeit von einigen Stunden prolongirte graduelle Erweiterung, beziehungsweise die vorher beschriebene temporäre Dilatation, zu setzen.

Die Hauptsache bei dieser Form der Erweiterung ist ihre dilatirende und comprimirende Wirkung, sowie die örtliche, die Stelle der Verengerung treffende Reizung, die zu einer Schmelzung des Callus, einer völligen Aenderung im Charakter der Strictur führt. Hartnäckige alte Fälle ohne sonstige ernsten Complicationen eignen sich daher für dieselbe in erster Linie, dann aber auch solche, bei denen die Einführung des Instrumentes irgend welche grösseren Schwierigkeiten macht, die gewöhnliche Dilatation nicht vertragen wird und man vor Allem schnell zum Ziele gelangen will, ohne gerade blutige Operation anzuwenden. Ihre Schattenseiten bestehen, wie bereits angedeutet, in ihrer Schmerzhaftigkeit und der Nothwendigkeit eines mehrtägigen Krankenlagers. Zuweilen findet auch eine zu starke febrile Reaction statt, deren Bedeutung gegenüber dem Gewinn einer schnelleren

Erweiterung der Strictur in gar keinem Verhältnisse steht. (Ueber die »Bougie à demeure« s. u. pag. 616, in dem Abschnitt: Behandlung enger Stricturen.)

Anmerkung: Hinsichtlich der Quellbougies, welche von Zeit zu Zeit auf's Neue angepriesen werden, möchte eine Warnung mit der Begründung erlassen werden, dass die Ausdehnung derselben — mögen sie noch so gut gearbeitet sein — am Orte der Strictur nicht gleichen Schritt hält mit der vor und besonders hinter dieser. Man kann sich hiervon leicht durch den einfachen Versuch überzeugen, dass man eine mit einem Faden genau umwickelte Bougie aus decalcinirtem Elfenbein oder Laminaria auf 24 Stunden in Wasser legt. Beiläufig sei hier erwähnt, dass auch die Wachsbougies bei längerem Liegenlassen etwas an Volumen zuzunehmen pflegen, und zwar in Folge der Erwärmung auf die Körpertemperatur. Diese Zunahme ist aber eine nicht sehr erhebliche und im Ganzen viel gleichmässigere als bei den Quellbougies im engeren Wortsinne.

c) Als oberster Grundsatz bei der Dilatationsmethode gilt die Vermeidung jeglicher Gewalt — die Bougies müssen mit grösster Zartheit eingeführt werden, um Zerreissungen des Gewebes möglichst zu vermeiden. Eine Zeit lang wurden im Gegensatz hierzu Methoden empfohlen, bei denen die Sonden absichtlich mit Gewalt durch die stricturirten Stellen hindurch gestossen wurden — »Cathéterisme forcé«; ja, man ging so weit, eine absichtliche Anlegung eines falschen Weges vorzunehmen, eine Durchbohrung des Stricturgewebes, also Anlegung eines neuen, oberhalb der Strictur wieder in die Harnröhre mündenden Canals (sogenannte Tunnelirung). Es bedarf heutzutage keines Hinweises mehr, dass derartige rohe Verfahren mit ganz unübersehbaren Folgezuständen absolut ausser Betracht bleiben müssen; sie sind nie und unter keinen Umständen zu rechtfertigen.

Anders liegen die Verhältnisse bei denjenigen Verfahren, die eine raschere Dehnung unter Zuhilfenahme einer Leitungssonde bezwecken. Zunächst handelt es sich hier vielfach um Stricturen, die eine schwer auffindbare, concentrische Mündung, einen vielfach gewundenen Verlauf besitzen. Hier kommt weniger das absolute Caliber, als die schwierige Einführung in Betracht: eine feine Leitsonde passirt sie gut, glättet gewissermassen den Weg und ihr folgt dann oft anstandslos eine sehr viel stärkere Bougie. Die Verbindung von Leitsonden mit dickerem Schaft kann dabei auf verschiedene Weise hergestellt sein. Entweder wird ein vorn offener Katheter über die Leitsonde gezogen und von ihr durch die Bougie geführt (Verfahren von Amussat), oder die Leitsonde ist, ähnlich wie bei Maisonneuve's Urethrotom, durch eine Schraube mit einem konischen Metallinstrument verbunden; oder endlich man benützt aus einem Stück hergestellte elastische Sonden, die vorn filiform, allmälig sich immer mehr verdicken. Mit all' diesen Instrumenten kann man sehr oft, bei geeigneten Fällen in einer Sitzung um mehrere Nummern steigen — auch hier stets unter Vermeidung jeglicher Gewalt —; es darf bei diesen Proceduren keine gröbere Verletzung, keine nennenswerthe Blutung sich ereignen. Selbstverständlich muss man auch sicher sein, dass die dickere Bougie der Leitsonde wirklich folgt, und nicht etwa, wie dies bei excentrischer Lage des Strictureinganges sich ereignen kann, eine Umknickung eintritt.

d) Verschieden von diesen Methoden, wiewohl mit denselben Instrumenten arbeitend, ist das von Le Fort empfohlene Verfahren der »Dilatation immédiate progressive«. Dieses nähert sich vielmehr in etwas der oben beschriebenen permanenten Dilatation. Es wird zuerst nur die Leitsonde eingeführt und mindestens 24 Stunden, meist 48 Stunden, in der Urethra belassen — sie hat dann eine Reaction hervorgerufen, die durch mässigen eiterigen Ausfluss sich bemerkbar macht; damit ist eine Erweichung eingetreten und diese wird benutzt, indem man unter Führung der Leitsonde successive angeschraubte Metallbougies in steigendem Caliber in einer Sitzung einführt. Oft — nicht ausnahmslos — gelingt es, in einer Sitzung dann von circa Nr. 12 bis auf Nr. 20—22 zu steigen. Man sichert das so

errungene Resultat durch Anwendung eines Katheters (circa Nr. 18), den man abermals 24 Stunden liegen lässt, worauf dann noch zur Vermeidung von Recidiven eine durch längere Zeit fortgesetzte regelrechte Bougiecur zu folgen hat. Das LE FORT'sche Verfahren ist wesentlich bei engen Stricturen, die der gewöhnlichen Methode hartnäckigen Widerstand leisten, indicirt.

e) Gewaltsame Erweiterung der Strictur durch Instrumente, Sprengung, Divulsion im engeren Wortsinne. Durch diese Methode erfolgt nicht nur Dehnung und Zerreissung des stricturirenden Narbengewebes, letztere betrifft, wie Leichenversuche (B. HOLT) lehren, vielmehr auch die Schleimhaut im Niveau der Strictur, und zwar hat sie hier die Form eines Längsrisses mit ziemlich glatten Rändern. Je plötzlicher und schneller die Sprengung geschieht, desto mehr muss der Riss einem Schnitt ähneln. Ist die Dehnung nicht hochgradig genug, die Strictur sehr unnachgiebig, so kann dieser Riss auch fehlen; dagegen ist eine fast niemals mangelnde Complication die Existenz bald kleiner, bald grosser Blutaustritte.

Als erster Urheber der instrumentellen gewaltsamen Sprengung der Strictur wird von DESNOS KIRMISSON LUXMOORE erwähnt. Seitdem ist eine übergrosse Zahl von Instrumenten zu dem gleichen Zwecke ersonnen worden, und hat man graduelle Unterschiede zwischen den mannigfachen Arten derselben dadurch constatiren wollen, dass man die Wirkung der einen als »rapide Erweiterung«, die der anderen als »gewaltsame Sprengung« oder »Divulsion« im engeren Sinne bezeichnete. Thatsächlich handelt es sich hier vielfach nur um leichte Veränderungen, sei es in der Technik, sei es in der Anwendungsweise eines und desselben Instrumentes. Die meisten der Dilatatoren, beziehungsweise Divulsoren, können wir der besseren Uebersicht halber in zwei Gruppen trennen. Bei der ersten, bei welcher die Wirkung der rapiden Erweiterung hervortritt, wird diese durch zwei mittels Schraubenwirkung zu entfernende Branchen ausgeführt; bei der zweiten Gruppe von Dilatatoren wird zwischen zwei am Vesicalende aneinander befestigte Metallstäbe ein Bolzen (Mandrin) mit mehr oder weniger grosser Gewalt eingeschoben. Letztere kann man dadurch abschwächen, dass man diesen Bolzen anfänglich dünner wählt und dann in der gleichen Sitzung gradatim zu stärkeren Nummern desselben übergeht, bis man die erwünschte Ausweitung der Strictur erreicht hat. Da mit der Plötzlichkeit und Schnelligkeit der Sprengung die Chancen einer völligen Beseitigung der Verengerung viel grössere sind als bei einer allmäligen und unvollkommenen Dehnung, so nimmt man in der Neuzeit gewöhnlich schon von vornherein einen möglichst starken Bolzen, um die Beseitigung der Strictur gleichsam mit einem einzigen Rucke zu erzielen.

Die Methode in ihrer ursprünglichen Form, in der sie eine brüske Divulsion bezweckt, ist jetzt wohl fast allgemein aufgegeben. Dagegen ist neuerdings von OBERLÄNDER und seinen Schülern (KOLLMANN, WOSSIDLO) unter Benutzung sehr viel besserer Instrumente — bei denen namentlich auch jede Quetschung der Harnröhre durch Gummiüberzüge vermieden ist — eine Dehnung der Harnröhre empfohlen, namentlich zur Nachbehandlung chronischer Gonorrhoe und zur Prophylaxe. Wo immer das Endoskop den typischen Elasticitätsverlust erkennen lässt, soll durch vorsichtige, allmälige, nicht brüske Dehnung auf diese erkrankten Stellen eingewirkt werden. Die Methode — über die Näheres bei der Besprechung des chronischen Trippers einzusehen ist — hat in dieser Form vielfach Anwendung gefunden und scheint frei von den üblen Nachwirkungen, die der eigentlichen brüsken Zerreissung anhaften.

2. Blutige Durchtrennung (innerer und äusserer Harnröhrenschnitt), vergl. den Artikel Urethrotomie.

3. Durchätzung (Cauterisation) der Strictur hat als Methode zur Zeit nur eine historische Bedeutung und schliesst sich in dieser Beziehung den verschiedenen Formen der Anwendung medicamentöser Bougies zur Behebung von Stricturen an. Als Aetzmittel wurden, respective werden noch in vereinzelter Weise heutzutage hauptsächlich das geschmolzene salpetersaure Silber und das Kali causticum gebraucht. Letzteres (WADE und WHATELEY) ätzt tiefer, die Reaction ist ausserdem wegen seines deliquescirenden Charakters bedeutend gefährlicher als beim Silbersalz. Immerhin zählt es auch noch heute, namentlich in England und Amerika, etliche Anhänger. Im Gegensatz zu diesem Mittel ist das salpetersaure Silber so wenig ausreichend in seinen zerstörenden Wirkungen, dass ein Fall von Sir EVERARD HOME erwähnt wird, in welchem dasselbe nicht weniger als 1256mal applicirt wurde. Die dabei erzeugten Narben zeichnen sich durch geringe Elasticität und Dehnbarkeit aus, wie dieses durch zahlreiche von THOMPSON unternommene Experimente des Näheren gezeigt ist.

Die Durchätzung der Strictur ist die älteste Methode und nahm zu Ausgang des Mittelalters und in der Renaissance, gestützt auf die fälschliche Auffassung des Stricturgewebes als Chair superflue, einen grossen Aufschwung.

Jetzt wird sie in ihrer ursprünglichen Form kaum mehr geübt; dafür ist an ihre Stelle die sogenannte Elektrolyse getreten, bei der ebenfalls wohl vorwiegend eine chemisch-caustische Wirkung in Betracht kommt. Es ist diese Methode ursprünglich besonders von amerikanischen Aerzten warm als rasch, sicher und schmerzlos empfohlen worden (NEWMAN u. A.); in Frankreich hat ihr insbesondere J. A. FORT das Wort geredet; aus Deutschland liegen bisher nur weniger zahlreiche Erfahrungen vor (LANG, GÖRL u. A.). Die objectiven Mittheilungen namentlich französischer Chirurgen, die experimentellen Untersuchungen von DESNOS, die Discussionen in der Pariser Société de Chirurgie scheinen dafür zu sprechen, dass die so erzielten Resultate mindestens sehr schwankende und ungleichmässige sind; dass zwar bei Anwendung von 5—15 Milliampère mit kugelförmiger Elektrode eine rasche Schmelzung des stricturirenden Gewebes erzielt werden kann, dass aber vielerlei ungünstige Nebenwirkungen — Fieber, Abscesse, Lymphangoitis — sich häufig einstellen und Recidive sehr oft und schnell eintreten. Es ist daher auch heut wohl noch nicht anzunehmen, dass die Elektrolyse die übrigen, sicheren und erprobten Methoden verdrängen wird.

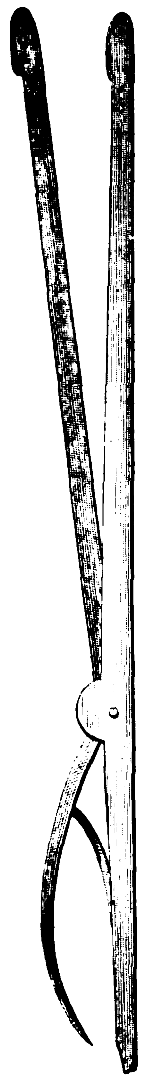
Anhang.

Behandlung besonderer Stricturformen:

1. Verengerung des Orificium ext. urethrae. Häufig besteht ein angeborenes Missverhältniss zwischen der Weite der Harnröhre und der ihrer äusseren Mündung und ist hiermit zuweilen ein ganz leichter Grad oder wenigstens eine Andeutung von Hypospadie verknüpft. Ist die Verengerung des Orif. ext. urethrae eine erworbene, so hat sie einen narbigen Charakter und beruht wohl nur ausnahmsweise auf gonorrhoischen Veränderungen. Sie ist meist die Folge eines geschwürigen Substanzverlustes, welcher öfters durch einen Schanker, nicht selten durch die rituelle Circumcision hervorgerufen wurde, sei es, dass bei letzterer das Orif. ext. urethrae aus Ungeschicklichkeit mitverletzt, sei es, dass die Narbe an der Harnröhrenmündung durch eine Wunddiphtheritis bedingt wurde. Zuweilen ging der Verengerung der Harnröhrenmündung eine Balanoposthitis vorauf, dann findet man die Eichel mit der Vorhaut vielfach adhärent, und neben der Verengerung des Orif. ext. urethrae existirt eine solche des Einganges der Vorhaut.

Die Behandlung dieser verschiedenen Fälle von Strictur des Orif. ext. urethrae variirt deren Natur entsprechend in der mannigfachsten Weise. Bei der angegebenen Form genügt sehr oft die blutige Erweiterung des Orificium mit einem schmalen Knopfmesser. Reicht die Verengerung etwas weiter in die Harnröhre hinein, so ist ein sogenanntes »Meatotom« anzuwenden, am besten CIVIALE'S *Bistouri caché* (Fig. 77), welches nichts weiter als eine verkleinerte Nachbildung eines Lithotome caché ist. In Fällen von erworbener Narbenstenose muss der Incision des Orif. ext. urethrae eine Dilatationscur folgen, welche in zweckmässiger Weise durch Bleinägel (Fig. 78) auszuführen sein dürfte. Bei hartnäckiger Verengerung durch rigide Narbensubstanz kann man letztere excidiren und die Umsäumung der Schleimhaut versuchen, was namentlich dort zu empfehlen ist, wo Verwachsungen mit der Vorhautmündung früher zu trennen waren.

Fig. 77.



2. Behandlung sehr enger Stricturen. Es wird am Schlusse dieses Artikels der ziffermässige Nachweis geführt werden, dass mit der Enge der Strictur auch die Gefährlichkeit und Grösse des gegen sie gerichteten Eingriffes wachsen. Die grosse Schwierigkeit, in manche dieser engen Stricturen selbst mit einem noch so feinen Instrument durchzudringen, führt dazu, bei ihrer Behandlung theils die blutige Durchtrennung zu bevorzugen, theils aber wenigstens von der lediglich temporären Dilatation von vornherein abzusehen. Eine besondere Form der dauernden Application eines erweiternden Instrumentes ist in solchen Fällen die der »Bougie à demeure«. Ist die oft sehr schwierige Einführung einer filiformen Bougie auf die eine oder andere Weise zu Stande gekommen, so besteht das weitere Verfahren darin, die Bougie genau so wie einen Katheter zu fixiren. Die anfangs gewöhnlich fest eingekeilte Bougie pflegt sich dann schon binnen einigen wenigen Stunden so zu lockern, dass der Urin zu ihren beiden Seiten mit Bequemlichkeit passiren kann und sie durch Capillarwirkung den dauernden Abfluss des Blaseninhaltes sichert. Will man hier einen grösseren Nutzen erzielen, so hat man die Bougie mindestens eine Nacht lang liegen zu lassen. GUYON schreibt hier sogar einen Zeitraum von 3 Tagen vor, nach welchem man ein relativ starkes Instrument in die Strictur zu führen und die Cur durch die gewöhnliche temporäre graduelle Dilatation zu beenden vermag (HARTMANN). Vgl. hierzu das oben über das LE FORT'sche Verfahren Bemerkte.

Fig. 78.



Dittel'scher Stift zur Dilatation des Orif. ext. urethrae.

Besondere Erwähnung aber verdienen hier noch die Manipulationen, deren es bedarf, um überhaupt in Fällen sehr enger Strictur deren Eingang aufzufinden und die Sonde einzuführen. Vielfach gelingt dies ja nach immer wiederholten, vorsichtig tastenden Versuchen mit der einfachen filiformen Bougie. Andermale gelangt man zum Ziel, wenn man nebeneinander eine ganze Anzahl feiner Sonden (oft bis zu 12) einführt, und zwar jede soweit, bis sie auf ein Hinderniss stösst; schliesslich geht dann sehr häufig eine der Sonden glatt durch. Man hat sich dann die oft viel besser als der Strictureingang selber sich präsentirenden Oeffnungen von Drüsengängen verlegt und schliesslich einen geraden Weg zur Strictur hergestellt. Demselben Zweck dient das Einführen einer dicken cylindrischen Metallsonde bis an die Strictur; durch ein mehrere Minuten bis circa $^1/_2$ Stunde fortgesetztes

sanftes Anpressen spannt man die Stricturöffnung trichterartig an und rückt sie mehr centralwärts und eine unmittelbar darauf eingeführte feine Sonde gleitet ein. Diese Anspannung der Stricturöffnung kann man auch durch Einspritzen von Flüssigkeit erreichen; am besten eignet sich hierzu Oel (THOMPSON, ULTZMANN), auch Wasser, unter circa 1 Meter Druck aus dem Irrigator einfliessend, thut den gleichen Dienst. Man sei hier aber vorsichtig, damit nicht Flüssigkeit durch die Strictur in die Blase trete und die Ischurie, beziehungsweise Harnverhaltung steigere. Ueberhaupt erheischen alle diese Verfahren die äusserste Vorsicht; so lange keine Harnverhaltung besteht, ist es besser, sie nicht allzulange auszudehnen, sondern lieber auf eine folgende Sitzung (mit Vorausschickung eines warmen Bades oder dergl.) zu verschieben, weil jede Reizung einer engen Strictur eben die gefürchtete Retention erzeugen kann. Ueber die Behandlung dieser s. unten.

Zu bemerken ist noch, dass selbst in Fällen, wo man anfangs die grösste Mühe hatte, Sonden einzuführen, häufig später die Methode der gewöhnlichen, allmäligen Dilatation sehr rasche Fortschritte ergiebt. Man lasse sich also durch solche, im Beginn der Cur bestehenden Schwierigkeiten nicht gleich zur Anwendung einer der blutigen Methoden verleiten.

3. Traumatische Stricturen bilden ein Hauptcontingent der sehr engen und schwer zu dilatirenden Formen. Dieselben erfordern im Gegensatz zu den analogen Tripperverengerungen auch bei völliger Permeabilität relativ oft den äusseren Harnröhrenschnitt, indem der Modus der Wundheilung dieses (vergl. den Artikel Urethrotomie) allein im Stande ist, dem Zuge des hier nicht selten überaus massenhaften Narbengewebes einigermassen entgegen zu wirken. Aber auch nach noch so kunstgerechter Urethrotom. ext. bleiben bisweilen Recidive nicht aus, so dass Fälle, in denen diese Operation wiederholt werden musste, mehrfach vorgekommen sind. Neuerdings bessern sich die Resultate dieser Operation, seitdem man an die Urethrotomie gleich die Resection mit Naht anschliesst; namentlich gilt dies für das grösste Contingent der traumatischen Stricturen, die in der Perinealgegend ihren Sitz haben (GUYON, LEGUEU und CESTAN). Jedenfalls ist auch hier wie nach jeder anderen Stricturoperation nachträglich der Gebrauch eines Katheters von starkem Caliber in regelmässigen Intervallen unerlässlich (vergl. übrigens auch den Artikel Harnröhrenzerreissung). Für die durch Concurrenz eines Trauma (Chorda) mit der Tripperentzündung entwickelten Stricturen, welche meist der Pars pendula angehören, ist ebenfalls die Dilatation nicht ausreichend, sondern die Urethrotom. int. angezeigt.

4. Zurückfedernde (resiliente) Stricturen (SYME) und solche. bei denen die Dilatation nur bis zu einem gewissen Grade zu treiben geht, erfordern ebenso wie Klappenstricturen in der Regel ebenfalls die Urethrotom. interna.

Behandlung der Folgezustände und Complicationen der Harnröhrenverengerung. So sehr die Erscheinungen der Dilatation, der Hypertrophie und der Entzündung in den retrostricturalen Theilen des Harnapparates für den Verlauf und die klinischen Symptome der Harnröhrenverengerung massgebend sind, so wenig sind sie in der Mehrzahl der Fälle einer directen Behandlung vor Heilung der Strictur zugänglich. In ihren niederen Graden dürften sie nach Behebung der Strictur einer spontanen Rückbildung fähig sein, weil die von ihnen betroffenen Theile in der Regel wenigstens vor dem Auftreten der Strictur sich in gesundem Zustande befanden und nicht wie bei anderen Arten der Behinderung der Harnentleerung (Hypertrophie der Prostata, Calculosis) gleichzeitig krankhaft verändert waren. Bei stärkerer Entwicklung der qu. Erscheinungen wird man nicht auf deren freiwillige Rückbildung zu rechnen haben; man wird vielleicht durch die Beseitigung der Harnröhrenverengerung eine Besserung

erreichen, im Uebrigen aber nach bekannten Regeln eine besondere Behandlung einzuleiten haben. Häufig ist der Erfolg letzterer ein sehr eclatanter, eben so oft findet aber die Therapie hier ihre Grenzen, weil sich bereits irreparable Veränderungen in Blase und Nieren entwickelt haben. In günstigen Fällen pflegt eine Art von Accommodation oder Gewöhnung des Organismus an diese Veränderungen zu bestehen; in der Regel ist ihre Hauptbedeutung darin zu suchen, dass sie Gründe zu Gegenanzeigen oder wenigstens zu Verzögerungen und Beschränkungen von mechanischen Eingriffen abzugeben vermögen. Namentlich spielen hier die als »Urethralfieber« (Katheterfieber) und als »chirurgische Niere« bezeichneten Zustände eine Rolle. Gegenüber der Disposition zu ersterem pflegt man prophylaktisch neben absoluter Körperruhe Chinin und Morphium zu verordnen; vor Allem aber hat man solche curative Verfahren zu wählen, bei denen seltener Instrumente eingeführt werden müssen. Oft schwindet das Urethralfieber dann von selbst, sobald man die Strictur beseitigt hat. Daher zieht man bei seinem Vorhandensein häufig die mehr expeditiven Methoden des Schnittes der graduellen Dilatation vor. — Die Beurtheilung des Einflusses der »chirurgischen Niere«, wie überhaupt der schweren Nierenleiden auf die Stricturbehandlung ist insofern eine schwierige, als die Existenz und namentlich die Ausdehnung dieser Complication mehrfach nur mit einer gewissen höheren Wahrscheinlichkeit vermuthet werden können. In schlimmen derartigen Fällen soll schon der einfache Katheterismus das Leben gefährden (VELPEAU). THOMPSON sprach daher bereits vor längeren Jahren sich dafür aus, dass man bei solchen meist auch anderweitig complicirten Fällen von jeder chirurgischen Intervention absehen soll, um das Leben des Kranken nicht zu verkürzen. Dagegen ist BILLROTH der Meinung, dass man es unter derartigen verzweifelten Verhältnissen darauf ankommen lassen soll, ob man nicht doch durch operatives Einschreiten hier und dort einen glücklichen Ausgang zu erzielen vermag. Jedenfalls muss man hier sehr individualisiren, und bestimmte Regeln über das Verhalten des Chirurgen bei alten Stricturen mit progressiven Nierencomplicationen, welche für alle oder wenigstens eine grössere Zahl der hierhergehörigen Vorkommnisse passen, haben sich bislang nicht aufstellen lassen.

Behandlung der Harnverhaltung bei Strictur. Da die Besprechung der Harnverhaltung einem speciellen Artikel Ischurie in diesem Werke vorbehalten ist, kann dieselbe im Nachstehenden nur insofern berücksichtigt werden, als ihre Behandlung in Stricturfällen besondere Eigenthümlichkeiten bietet. Je nachdem die acute complete oder die chronische unvollständige Retention vorliegt, wird auch bei der Strictur die Therapie eine verschiedene sein. Die unvollständige Retention bietet zu ihrer Beseitigung kaum je grössere Schwierigkeiten der Durchführung eines Instrumentes durch die Strictur; man muss aber letztere gänzlich beheben, wenn man ein völliges Schwinden des Residualurins bewirken will. Dort, wo bereits regressive Veränderungen des Blasenmuskels vorliegen, und wo es sich nicht um jüngere, kräftige Patienten handelt, wird selbst nach möglichster Beseitigung der Strictur die regelmässige Entleerung der Blase auf natürlichem Wege nicht erfolgen, sondern immer der zeitweilige Gebrauch des Katheters angezeigt bleiben.

Viel complicirter ist in der Regel die Behandlung der acuten Retention bei Harnröhrenverengerung. Da, wie bereits dargethan, die für das plötzliche Eintreten einer Harnverhaltung bei Existenz einer Strictur massgebenden Umstände durchaus nicht immer die gleichen sind, kommt Alles darauf an, vor Einleitung einer irgend wie gearteten Behandlung eine sichere Diagnose zu stellen. Leider ist dieses nur in einer beschränkten Weise möglich. Eine relativ grosse Anzahl der hierhergehörigen

Fälle gelangt gewöhnlich nur mit der vagen Angabe, dass die betreffenden Patienten an Harnbeschwerden gelitten, bei hochstehender, übertrieben ausgedehnter Blase in die Hände des Chirurgen. Andere Male sind die Kranken bereits so collabirt, dass von der Aufnahme einer genauen Anamnese nicht die Rede sein kann. Endlich wird nicht selten durch die Existenz falscher Wege, beginnende Urininfiltration, durch Urethrorrhagie und ähnliche Zustände jede genaue Untersuchung von vornherein vereitelt. Bevor man sich unter solchen ungünstigen Verhältnissen für eine bestimmte Encheirese entschliesst, ist es ebenso wie überhaupt im Beginne einer acuten Harnverhaltung oft sehr erwünscht, dass man durch Ergreifen von nicht-operativen Massnahmen Zeit gewinnt, um sich ein Urtheil über den concreten Fall zu bilden. Warme Umschläge, Bäder, Narcotica, besonders auch Blutegel ad perineum (von Teevan neuerdings wieder empfohlen) sind daher zum vorübergehenden Gebrauch bei vielen Harnverhaltungen Stricturkranker unentbehrlich. Handelt es sich lediglich um Congestionszustände der Beckenorgane, so reichen sie zuweilen allein aus, um die Retention zu beseitigen. Meistentheils kommt man aber nicht ohne eine mechanische Behandlung der Harnverhaltung zum Ziel. Bei der Wahl einer der hierzu geeigneten Methoden sind diejenigen vorzuziehen, welche gleichzeitig auf die Strictur curativ einzuwirken vermögen. In erster Linie wird man hier stets zu versuchen haben, die Strictur mit einem Instrumente zu »entriren«. Die zu diesem Zwecke zu gebrauchenden Manöver haben wir schon bei der Besprechung der Therapie der engen Stricturen (pag. 616, 617) erwähnt. Immerhin bleiben genug Fälle übrig, in denen man es aufgeben muss, die Strictur zu entriren, und zu der Urethrotomia externa ohne Leitungssonde überzugehen hat. Mit letzterer darf man besonders dort nicht zögern, wo Urininfiltration droht, vielfache falsche Wege bestehen und die Blutung aus letzteren sich nicht durch Entlastung der Blase mittels Punctio vesicae voraussichtlich stillen lassen wird (vergl. weiter unten).

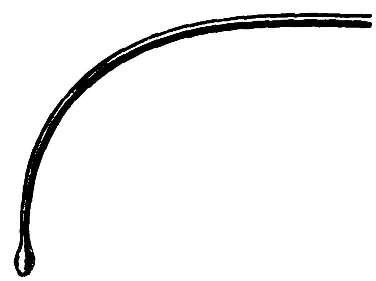
Abgesehen von dem äusseren Harnröhrenschnitte zur Bekämpfung der Harnverhaltung bei Strictur sind eine Reihe von Verfahren zu gleichem Zwecke empfohlen worden, welche im Wesentlichen darin bestehen, dass die Harnröhre oder Blase hinter der Strictur eröffnet und dadurch die Möglichkeit gegeben wird, ein Instrument in der Richtung des Urinstrahles, dass heisst von hinten nach vorne durch die Verengerung zu führen. Thatsächlich ist aber die Hauptwirkung aller dieser Eingriffe darin zu suchen, das der vordere Theil der Harnröhre sammt der meist in einem Zustande entzündlicher Congestion befindlichen Stelle der Strictur ausser Function und ausser Bereich schädlicher Einflüsse gesetzt wird, während die Strictur zunächst ohne directe Behandlung bleiben kann. Die hierhergehörigen Eingriffe sind die alte Boutonnière-Operation, das heisst die Eröffnung der Harnröhre hinter der Strictur vom Damme aus (Verfahren von Cock und John Simon) oder vom Mastdarme her (Fourneaux Jordan) einerseits und die verschiedenen Arten des Blasenstiches andererseits. Die Anwendung des letzteren bei Retention nach Strictur ist zwar vor nunmehr nahezu 50 Jahren von Liston in energischer Form verurtheilt worden, wird aber mit Recht vielfach ausgeführt. Die Application der gewöhnlichen Methoden des Blasenstiches ist indessen heutzutage, wo die »aspiratorische« Punction allgemein eingeführt ist, nur dort noch allenfalls berechtigt, wo die Blase fest mit Gerinnseln vollgepfropft ist, welche auf keine andere Weise als durch eine starke Canüle zu entfernen gehen. Die »aspiratorische« Punction empfiehlt sich in den immerhin etwas häufigeren Fällen, in denen man auf die baldige Rückbildung der die acute Retention bedingenden Verhältnisse hoffen und dann eine leichte Einführung von Instru-

menten erwarten kann. Sie ist namentlich eines der geeignetesten Mittel, um bei sonst nicht schwer passirbaren, jedoch durch falsche Wege complicirten Verengerungen die Heilung letzterer durch das Ausserthätigkeitsetzen der Harnröhre zu beschleunigen. Wegen der sonstigen Behandlung der falschen Wege vergl. Bd. IV, pag. 65.

Catheterismus posterior. Man versteht darunter die Einführung eines Instrumentes von einer durch die Punctio hypogastrica etablirten Blasenbauchfistel aus durch die Blase in den vesicalen Theil der Harnröhre bis in die Strictur und von dieser nach aussen entweder durch Vermittlung einer Dammincision oder des Orif. ext. urethrae. Nach Sédillot gebührt das Verdienst der ersten Idee dieses Modus operandi Verduc; ausgeführt wurde er zuerst 1757 von einem französischen Marinearzt Verguin in Toulon. Wie es scheint, hat es sich in diesem ersten Falle wie in einer grossen Reihe von späteren Beobachtungen um die gelegentliche Benutzung eines alten Blasenstichcanales zur Durchführung eines Instrumentes in das vesicale Ende der Harnröhre gehandelt. Die systematische Anlegung einer Blasenbauchfistel lediglich für die Zwecke des Catheterismus posterior ist viel späteren Datums, und dürfte, wenn nicht auf J. Hunter, doch auf Souberbielle (1813) zurückzuführen sein. In England heisst die Operation des retrograden Katheterismus daher auch der Hunter'sche Katheterismus, während sie in Nordamerika, Frankreich und zum Theil auch in Deutschland nach dem verstorbenen Chirurgen Brainard in New-York, einem ihrer Fürsprecher, benannt wird. Die Zahl der mit dem Katheterismus posterior behandelten Fälle, sei es, dass bereits eine Blasenbauchfistel bestand, sei es, dass diese erst in zielbewusster Weise angelegt wurde, ist neuerdings eine recht grosse geworden. Manche Autoren betrachten diesen Katheterismus namentlich dort, wo nach Harnröhrenzerreissung das vesicale Harnröhrenende nicht aufzufinden geht, als den einzig möglichen Ausweg (Neuber).

Die Ausführung des Catheterismus posterior wird dadurch erschwert, das man bei bedeutender Deviation der Harnröhre an der stricturirten Stelle, bei Complication einer Harnröhrenquetschung, beziehungsweise einer traumatischen Strictur mit Beckenfracturen die gleichen Hindernisse beim Durchschieben des Instrumentes von hinten wie beim gewöhnlichen Katheterismus trifft. Auch kann die Sonde sich in Divertikeln und Taschen im retrostricturalen Theil der Harnröhre fangen. Neuber empfiehlt, um von der Blase aus mit Leichtigkeit direct die vesicale Harnröhre entriren zu können, geknöpfte Zinnkatheter mit einer von der gewöhnlichen etwas abweichenden Krümmung (vergl. die Fig. 79). Nicht unerheblich ist ferner die Schwierigkeit, bei nicht gefüllter Blase, z. B. bei beginnender Harninfiltration, bei Bestehen von Harnfisteln, bei stetiger Entleerung der Blase durch eine Dammwunde u. dergl. m. die vordere Wandung so zu treffen, um eine genügende extraperitoneale Incision in der Vorderwand der Blase machen zu können (König). Hier dürfte vielleicht nach den Leichenexperimenten von Fehleisen die Tamponade des Rectums eine grosse Erleichterung gewähren. Immerhin charakterisirt sich der Katheterismus posterior gegenüber der Urethrotomia externa als ein erheblich complicirterer Eingriff und ist dessen übertriebene Anwendung umsoweniger gerechtfertigt, als, wie Lister hervorhebt, verschiedene der mit ihm behandelten Verengerungen sich nachträglich als für relativ starke Instrumente durchgängig erwiesen haben. Eine erschöpfende Statistik des Katheterismus posterior fehlt im Uebrigen bis jetzt völlig. (Ueber den Catheterismus posterior vergl. ferner die Artikel Harnröhrenzerreissung und Urethrotomie.)

Fig. 79.



Zinnkatheter für den Catheterismus posterior nach Neuber ($^1/_4$ Grösse).

Behandlung entzündlicher Complicationen an Hoden und Hodenhüllen. Da die letzteren mit der Reizung durch den Katheterismus mehr als mit der Strictur selbst in Verbindung stehen, muss ihre Therapie im Wesentlichen eine prophylaktische sein. In den ab und zu gesehenen Fällen, in denen bei der progressiven Dilatation jedes Mal, wenn man mit der Nummer des Instrumentes steigt, ein Anfall von Orchitis erfolgt, hat man die allmälige Erweiterung zu verlassen und zu den mehr expeditiven Methoden, speciell zur Urethrotomia interna überzugehen.

Die einmal entwickelte Orchitis ist nach allgemeinen Regeln zu behandeln, und hat man namentlich für absolute Körperruhe bei erhöhtem Scrotum, sowie thunlichste Vermeidung der Einführung von Instrumenten in die Harnröhre Sorge zu tragen. In den selteneren Fällen, in denen die Orchitis mit einer Urininfiltration oder einem Harnabscess in ursächlichem Zusammenhange steht, dürfte es kaum je gelingen, der Nekrose des Parenchyms vorzubeugen,

und sind frühzeitige Einschnitte, die durch die Albuginea hindurch die Drüsensubstanz in ausgedehntem Masse freilegen, wohl am Platze. Diese Behandlung dürfte auch bei dem relativ häufigen Ausgange der gewöhnlichen Stricturorchitis in Eiterung und Hodennekrose dringend anzurathen sein, da sie nach anderweitigen Erfahrungen entschieden die Dauer der Heilung abzukürzen vermag. (Das Nähere über die Incision in solchen Fällen siehe bei Kocher, Die Krankheiten des Hodens, Nebenhodens und Samenstranges, pag. 253). Dagegen ist in den ganz ausnahmsweise beobachteten Vorkommnissen von chronischer Orchitis diffusa, wie sie Kocher beispielsweise als von einer traumatischen Strictur ausgehend beschreibt, eine andere Therapie als die Entfernung des erkrankten Organs so gut wie völlig machtlos.

Behandlung der Harninfiltration, der Harnfistel und der Harnabscesse bei Strictur vergl. die betreffenden Artikel in dem vorliegenden Werke; hinsichtlich der Behandlung der besonderen Complicationen traumatischer Stricturen sei auf den folgenden Aufsatz Harnröhrenzerreissung verwiesen.

Anmerkung. An dieser Stelle ist der Ort, die Behandlung der durch alte Fistelbildung, callöse Bindegewebsinduration der Umgebung und Zugrundegehen der normalen Schleimhaut unheilbar gewordenen Stricturen zu erwähnen. Es gehören hierher auch die als Elephantiasis penis beschriebenen Zustände, und dürfte in weitgediehenen Fällen dieser Art lediglich die Absetzung des Gliedes zu empfehlen sein. Für eine Reihe anderer Fälle hat W. Roser die Etablirung einer grossen, direct vom Damm in die Blase führenden Fistel dringend vorgeschlagen. Es dürfen indessen erst weitere Erfahrungen abzuwarten sein, ob es gelingt, diese Fistel in dauernder Weise genügend offen zu erhalten.

Statistische Würdigung der verschiedenen Behandlungsmethoden.

Es gehört nicht zu den Aufgaben, in dieser den Interessen des praktischen Arztes vornehmlich gewidmeten Arbeit Statistiken einzelner Specialisten oder einzelner Operationsmethoden aufzuführen. Nur solche vergleichenden Statistiken, bei welchen sowohl auf die Art der Operationen wie auf die Beschaffenheit der behandelten Stricturfälle eine besondere Rücksicht genommen ist, können hier in Frage kommen. Die ausführlichste derartige vergleichende Statistik zwischen Dilatation und Urethrotomia interna bezieht sich auf die von 1872—1876 im University College Hospital zu London behandelten Stricturen (Lancet 1877, 23. June, pag. 918). Es handelte sich im Ganzen um 240 Fälle, bei denen 68mal der innere Harnröhrenschnitt ausgeführt wurde, und zwar mit 4 Todesfällen (5,88%), davon 3 (4%) auf Rechnung der Operation selbst. Die Zahl der Complicationen ist dabei eine auffällig grosse, nicht weniger als 14mal (20,58%) ist Schüttelfrost, 8mal (11,6%) Abscedirung, 5mal starke Blutung, in einer geringeren Frequenz ferner Cystitis, Pyelitis, chirurgische Niere, Urininfiltration, Hodenentzündung u. e. A. constatirt, und es zeigten die mit Urethrotomia interna behandelten Stricturen im vorderen Abschnitte der Harnröhre in der Beziehung durchaus nicht günstigere Verhältnisse als die tiefer gelegenen analogen Verengerungen. Mit der graduellen (gewöhnlichen) Dilatation behandelt waren 30 Fälle, darunter 1 mit tödtlichem Ausgange (3%) durch Pyämie und 6 durch Schüttelfrost complicirte; mittels der continuirlichen oder brüsken Dilatation behandelt dagegen waren 87 Fälle, darunter 6 mit tödtlichem Ausgange (7%) und 16 mit Complicationen durch Schüttelfröste, 4 durch Cystitis, 4 durch chirurgische Niere, je 2 durch Pyelitis und Orchitis etc. Hieraus resultirt ziffermässig, dass die Urethrotomia interna eine gefährlichere Methode ist als die Dilatation, dass die graduelle temporäre Dilatation indessen von den verschiedenen Erweiterungsverfahren das ungleich mildeste ist. Zur richtigen Würdigung dieses Satzes muss man aber noch das Alter und die Enge der mit den verschiedenen Methoden behandelten Fälle berücksichtigen. So weit sich Beides darthun lässt, ergeben sich folgende Zahlen: Für die graduelle Dilatation ein Alter der Strictur von 7 Jahren, eine Enge der Strictur von 3,6‴; für die brüske Dilatation ein Alter der Strictur von 7,5 Jahren, eine Enge der Strictur von 2,17‴; für die Urethrotomia interna ein Alter der Strictur von 6,6 Jahren,

eine Enge der Strictur von 2,07'''. Die letzten Zahlen beziehen sich auf die englische Filière, und sie beweisen im Vereine mit den vorangehenden Ziffern, dass die Dauer der Strictur geringen Einfluss hat auf ihre Prognose, dass dagegen mit der Enge der Strictur die Gefahr des curativen Eingriffes steigt. Was nun die grössere Gefährlichkeit der Urethrotomia **interna** im Speciellen betrifft, so wird diese auch gegenüber der Urethrotomia **externa** durch die Untersuchungen von GRÉGORY bis zu einem gewissen Grade dargethan. Die von ihm zusammengestellten Statistiken der beiden Operationen sind bis jetzt die grössten in ihrer Art, und würden die von ihrem Autor gezogenen Schlussfolgerungen eine noch erheblichere Wichtigkeit besitzen, wenn sie nicht eine Reihe von Fällen von sehr ungleichem Werthe in sich schlössen. Namentlich sollen unvollständige oder wenigstens nicht genügend lange Beobachtungen von GRÉGORY in unverhältnissmässig grosser Menge verwendet worden sein (E. MONOD). Trotzdem haben die von GRÉGORY gefundenen Mortalitätsziffern immerhin eine höhere comparativ-statistische Bedeutung; er zeigte, dass von 8,87% tödtlichen Ausgängen unter 992 Fällen von Urethrotomia **externa** nur 3,02% auf Rechnung der Operation kamen, während die gleichen Ziffern für 915 Fälle von Urethrotomia **interna** 5%, beziehungsweise 4,25% betrugen. Mit Recht hebt GRÉGORY hervor, dass die Mortalität nach der Urethrotomia **externa** in den Händen derjenigen Chirurgen sich noch günstiger gestaltete, welche sie in gleicher Häufigkeit wie die gewöhnliche temporär-graduelle Dilatation benutzten (SYME, BRON). So wenig nun auch letzteres nachzuahmen sein dürfte, so ergiebt sich doch hieraus in Verbindung mit der GRÉGORY'schen Statistik, dass als **allgemeine** Methoden neben der temporär-graduellen Dilatation nur der äussere Harnröhrenschnitt bei der Stricturbehandlung in Frage kommen kann. Beide haben fast die gleichen niedrigen Mortalitäten gegenüber den weit höheren Sterblichkeitsziffern der Urethrotomia interna und der brüsken Dilatation aufzuweisen. Dass trotzdem im einzelnen Falle zuweilen ein anderer Modus procedendi als eine der beiden allgemeinen Methoden bevorzugt werden kann und darf, thut der Bedeutung dieser letzteren keinen Eintrag (vergl. den Artikel **Urethrotomie**).

Neuerdings haben sich, seitdem namentlich in Paris die Urethrotomia interna wieder mehr empfohlen und dank verbesserter Instrumente mit vollkommener Antisepsis ihre Resultate sich wesentlich verbessert haben, diese Verhältnisse etwas verschoben. Wir führen an dieser Stelle — indem wir im Uebrigen nochmals auf den Artikel **Urethrotomie** verweisen — nur die Statistik von DESNOS an, die sich über 500 Fälle erstreckt; davon wurden behandelt 387 mit progressiver Dilatation (Mortalität = 1), 70 mit Urethrotomia interna (Mortalität = 0), 3 mit Urethrotomia externa (Mortalität = 1), 32 mit Elektrolyse (Mortalität = 0).

Literatur: Von der überreichen Literatur der Strictur sollen in Folgendem nur die massgebendsten **neueren** Werke und die in vorstehender Arbeit benützten Journalartikel aufgeführt werden.

Lehr- und Handbücher, Monographien etc. BIRKETT, Injuries of the pelvis in HOLMES' System of surgery. 2. edit. II, pag. 708. — DITTEL, Die Stricturen der Harnröhre. PITHA-BILLROTH, Chirurgie, III. Abthlg., I, 6. Lfg. — DITTEL, Stricturen der Harnröhre. Deutsche Chirurgie. 49. Lfg. — GROSS, D. SAMUEL, A practical treatise on the diseases injuries and malformations of the urinary bladder, prostate gland and the urethra. 3. edit. Philadelphia 1878. — GOULEY, W. S. JOHN, Diseases of the urinary organs. New-York 1873. Wood. — P. GÜTERBOCK, Die Krankheiten der Harnröhre und Harnblase. Wien 1888, I. — REGINALD HARRISON, Clinical lectures on stricture etc. London 1878. Churchill. — BERNARD HOLT, On the immediate treatment of stricture. London 1878. Churchill. — LEROY D'ETIOLLES, Des angusties ou rétrécissements de l'urètre. Paris 1845. F. B. Baillière. — E. MARTIN, Étude clinique sur le traitement de quelques complications des rétrécissements. Paris 1875. — F. N. OTIS, Stricture of the male urethra. London 1878. Smith, Elder & Co. — STILLING, Die rationelle Behandlung der Harnröhrenstrictur. 3. Abthlg. Cassel 1870—1872 (wichtigstes Werk). — Ch. PHILLIPS, Traité des maladies des voies urinaires. Paris 1860. Germer Baillière. — Sir HENRY THOMPSON, The pathology and treatment of stricture etc. London 1885.

4. edit. Churchill. (Deutsch von CASPER.) — Sir HENRY THOMPSON, Clinical lectures on diseases of the urinary organs. 6. edit. London. Churchill. (Deutsch von CASPER,) — VAN BUREN and KEYES, A practical treatise on thesurgical diseases of the genito-urinary organs. New York. — VOILLEMIER, Maladies de l'urèthre. Paris 1868. Masson. — BOUILLY, Pathologie des voies urinaires. Nouv. Dict. encyclop. de méd. et de chir. prat. par JACCOUD. XXXVII, pag. 270—311. — DESNOS et KIRMISSON, Rétrécissement de l'urètre. Dict. encyclop. des sciences médicales par DÉCHAMBRE. V. Série, I,pag. 286—344 (sehr vollständige Bearbeitung). — J. C. FÉLIX GUYON, Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires. Paris. Baillière, 2. édit. 1885. — R. JAMIN et F. P. GUIARD, Rétrécissement de l'urètre. Dict. encyclop. de méd. et de chir. prat. par JACCOUD, XXXVII, pag. 204—255. — LEFRANC, Contribution à l'étude des rétrécissements traumatiques de l'urètre. Thèse p. l. d. Paris 1880, Nr. 40. — GUETERBOCK, Krankheiten der Harnröhre etc. Wien 1886.

Journalaufsätze: BÉRANGER-FÉRAUD, Moyen extrêmement simple de dilater le canal de l'urètre. Journ. des connaiss. 1866, Nr. 14. — BITOT, Du cathéterisme forcé etc. Bull. de l'acad. de méd. XXXII, 24. October. — BILLROTH, Chirurgische Erfahrungen. VIII. Männliche Geschlechtsorgane. Arch. f. klin. Chir. X, pag. 522. — Clinical Society of London, Supra-pubic Cystotomie etc. Lancet 1878, Nr. 2. — H. DICKINSON, On disseminate suppuration of the kidney. Med.-chir. Transaction. VI, pag. 223. — F. ESMARCH, Ueber Harnröhrenkrampf. Arch. f. klin. Chir. XXIV, pag. 584—605. — J. F. GOODHART, On erysipelas of the kidney etc. GUY'S Hosp. Rep. XIX, pag. 357—404. — W. GRÉGORY, De la méthode sanglante dans les rétrécissements de l'urètre. Thèse. Paris 1879. — BARNARD HOLT, Further remarks on the immediate treatment of stricture. Lancet 1866, II, Nr. 17. — M. HIRSCHBERG, Zur Behandlung der Harnröhrenstricturen. Arch. f. klin. Chir. XXVI, pag. 22—27. — F. JORDAN, On a new method of treating retention of urine and impassable stricture. Brit. med. Journ. 1872, 9. November. — LANGLEBERT, Dilatation médiate etc. Gaz. des hôp. 1876, Nr. 16. — LEFORT, Note sur un manoeuvre permettant souvent de franchir les rétrécissements dits infranchissables. Bull. gén. de thérap. 30. Juni 1877. — C. H. MASTIN, Stricture of the prostatic urethra. Boston med. and surg. Journ. 26. Juni 1879. — R. MACNAMARA, A few words about stricture. Med. Presse and Circ., 29. September 1875. — New York medical Journal association, The rational treatment of stricture of the male urethra. New-York. med. Rec. 15. Juni. — NEWMAN, Du rétrécissement de l'urètre chez la femme etc. Arch. gén. Januar 1876, pag. 45. — JOSEF RABITSCH, Erfahrungen über Vorkommen und Behandlung von Stricturen. Wiener med. Wochenschr. 1872, Nr. 10—15. — H. A. SANDS, A clinical lecture on inflammatory and spasmodic stricture of the urethra. New York Hosp. Gaz. 13. Februar 1879. — SPIRE, Du spasme de l'urètre. Thèse 1878. Paris. — W. S. SAVORY, Current views on the treatment of stricture. Brit. med. Journ. 20. December 1873. — TEEVAN, Case of impassable stricture of the urethra successfully treated by leeching. Brit. med. Journ. 14. März 1874. — (VERNEUIL) FOLET, Étude sur les rétrécissements péniens de l'urètre. Arch. gén. April 1867, pag. 401. — R. H. WEIR, Elephantiasis of the penis from stricture of the urethra. Arch. of Dermat. New-York 1874, pag. 8. — W. WEISS, Beiträge zu den angeborenen Verengerungen der männlichen Harnröhre. Prager Vierteljahrschr. 1877, IV, pag. 31 sq. — BRISSAUD et SEGOND, Étude sur l'anatomie pathologique des rétrécissements de l'urètre. Gaz. hebdom. 1881, Nr. 39. — J. BRON, Observation de guérison spontanée de rétrécissements de l'urètre. Lyon méd. 1883, Nr. 19. — STUART ELDRIDGE, The pathfinder, a new instrument for facilitating the diagnosis and treatment of strictures of small calibre. Amer. Journ. of the med. sciences. LXXXI, pag. 194. — GUYON, Traitement des rétrécissements de l'urètre. Gaz. des hôp. 1880, Nr. 78, 86, 101 und 102. — HARTMANN, De la dilatation des rétrécissements de l'urètre. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1885, pag. 683. — JOUIN, De la dilatation immédiate progressive. Thèse p. l. d. Paris 1883. — MALHERBE, Quelques mots sur la dilatation mécanique progressive des rétrécissements de l'urètre. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1885, pag. 674—683 und pag. 747—755. — E. MONOD, Des règles de l'intervention chirurgicale dans les complications aiguës des rétrécissements de l'urètre. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1885, pag. 585. — F. N. OTIS, Contracted meatus urinarius as a cause of spasme at the neck of the bladder and hydronephrosis. New York med. Record. 8. April 1883. — POSNER, Ein Fall von Harnröhrenstricturen mit dem LEFORT'schen Verfahren behandelt. Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 14. — W. ROSER, Zur Behandlung unheilbarer Harnröhrenstricturen. Centralbl. f. Chir. 1882, Nr. 2. — C. SCHUCHARDT, Hydronephrosenbildung bei geringen Verengerungen der unteren Harnwege. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XV, pag. 611. — TÉDENAT, De l'atrésie du méat urinaire, son rôle pathologique. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1883. — TRÉLAT, Rétrécissement du canal de l'urètre. Gaz. des hôp. 1882, Nr. 129. — VERNEUIL, Sur le siège des retrécissements de l'urètre. Gaz. des hôp. 1880, Nr. 5.

Ueber den Catheterismus posterior vergl. den folgenden Artikel Harnröhrenzerreissung und den späteren Artikel Urethrotomie. — Vergl. ferner hinsichtlich der Literatur der Harnröhrenverengerung auch die Artikel Harnabscess, Harnfistel, Harninfiltration, Harnröhrenzerreissung und Urethrotomie.

Neuere Arbeiten.

Anatomie der Stricturen. FINGER, Beiträge zur pathologischen Anatomie der Blennorhoe der männlichen Sexualorgane. Arch. f. Dermat. und Syph. 1891. — FINGER, Ueber

chronische Urethritis und Prostatitis. Ebenda 1893. — Wassermann und Hallé, Urétrite chronique et rétrécissements. Annal. des malad. des org. gén.-urin. 1894.

Stricturen im Allgemeinen. Wm. White, The treatment of stricture of the male urethra. Pennsylv. Univ. Med. Mag. 1891. — Guyon, Diagnostic des rétrécissements. Annal. 1894. — Desnos, Remarques sur 500 cas de rétrécissements de l'urètre. Ebenda 1890. — Albarran, Les rétrécissement larges de l'urètre. Ebenda 1893. — Golding-Bird, A retrospect in urethrae surgery. Guy's Hosp. Rep. XXXIV, N. F.

Traumatische Stricturen. Legereu et Cestan, Des indications opératoires dans les rétrécissements traumatiques de l'urètre. Guyon's Annal. 1893.

Le Fort'sches Verfahren. Le Fort, Traitement des rétrécissements de l'urètre par la dilatation immédiate progressive. Verhandl. des X. internat. Congr. Berlin 1890. — Posner, Zur Würdigung des Le Fort'schen Verfahrens bei der Stricturbehandlung. Berliner klin. Wochenschr. 1892.

Elektrolyse. Bern. Clark, Electrolysis in urethral stricture. Brit. med. Journ. 1890. — Delagénière, Electrolyse et rétrécissements de l'urètre. Guyon's Annal. 1890. — Monat, Electrolyse dans les rétrécissements de l'urètre. Ebenda. — E. Lang, Elektrolytische Behandlung der Stricturen der Harnröhre. Klin. Zeit- und Streitfragen 1890. — I. A. Fort, Behandlung der Verengerungen durch lineäre Elektrolyse. Verhandl. des X. internat. Congr. Berlin 1890. — Desnos, Recherches experimentelles sur l'électrolyse de l'urètre. Guyon's Annal. 1893. — Boisseau du Rocher, Du rétrécissement de l'urètre. Traitement par l'électrolyse. Gaz. méd. de Paris. 1889. — Görl, Casuistische Mittheilungen zur elektrolytischen Behandlung von Stricturen der Harnröhre. Internat. Centralbl. f. Phys. u. Path. der Harnorgane 1893.

(Paul Gueterbock) Posner.

Harnröhrenzerreissung (rupture de l'urètre, rupture of the urethra) ist eine in der Regel durch stumpfe äussere Gewalteinwirkungen hervorgerufene, mehr oder minder vollständige Zusammenhangstrennung der Harnröhrenwandungen. Man zählt hierher nicht sowohl die Risswunden der Harnröhre, als im Besonderen die Contusionsverletzungen dieser, und können Complicationen mit anderen Weichtheil- wie Knochenverletzungen der Nachbarschaft bestehen, ohne dass diese letzteren zur Erzeugung des für die Harnröhrenzerreissung charakteristischen Krankheitsbildes unumgänglich nothwendig sind; sie stellen gewöhnlich dort, wo sie vorhanden sind, Verschlimmerungen dieses dar; doch kommen auch Fälle vor, in denen der Zustand der Harnröhrenwandungen nur in losem, mehr mittelbarem Zusammenhange mit den Läsionen des Beckengerüstes sich befindet.

Anatomische Eintheilung. Mit Terrillon kann man drei Abstufungen der Harnröhrenzerreissung unterscheiden:

Erster Grad. Die interstitielle Zerreissung besteht lediglich in einer Verletzung des cavernösen Gewebes, in welchem es zur Bildung einer circumscripten Blutgeschwulst kommen kann. Durch nachträgliche Necrotisirung der Schleimhaut entsteht der zweite Grad der Harnröhrenzerreissung. Reine Fälle von interstitieller Zerreissung mit nachträglicher Bildung einer circumscripten Blutgeschwulst sind zuerst von Reybard beschrieben worden: im Ganzen zählte Terrillon unter 179 genau analysirten Fällen 11 derartige Beobachtungen.

Zweiter Grad. An der Zerreissung betheiligt sich ausser dem cavernösen Gewebe auch die Schleimhaut der Harnröhre. Die Schleimhaut kann an einer oder mehreren Stellen anscheinend nur oberflächlich erodirt sein, so dass man im ersten Augenblicke nicht die Mitbetheiligung des Corp. cavern. annehmen zu müssen glaubt. Meist aber ist eine deutliche Verbindung der Läsion der Harnröhrenschleimhaut mit einer interstitiellen Blutgeschwulst vorhanden, wenngleich nur in Ausnahmsfällen die Ruptur der Mucosa eine die ganze Circumferenz betreffende ist.

Dritter Grad. Die vollständige Zerreissung, bei der auch die fibröse Hülle der Corpora cavernosa interessirt ist, kann das Ganze oder nur einen Theil des Harnröhrenumfanges betreffen. In beiden Fällen weichen die Enden der zerrissenen Harnröhre in Folge ihrer Elasticität weit, meist zwischen 2—4 Cm. von einander zurück. Es bildet sich dann in dem Zwischenraume eine anfangs von Gerinnseln und Gewebsdetritus, später

auch von Urin erfüllte Höhle, welche, wenn (wie in der Mehrzahl der Fälle) die Verletzung die Dammgegend betrifft, mit den Weichtheilen dieser in directer Verbindung steht und nach aussen hin eine mehr oder minder deutliche Geschwulst bildet. Die Richtung der Zerreissung ist in der Regel eine mehr transversale. Die beiden Rissstellen der Mucosa sind dabei häufig stark eingerollt und mit Längsrissen versehen; das hintere Ende ist ausserdem mehr oder weniger weit vom Corp. cavern. abgelöst oder wie durch anatomische Präparation frei ausgeschält, dislocirt, bei Complication mit Beckenbrüchen auch wohl völlig verlegt. Das Corp. cavern. sieht dann, soweit es sich als solches erkennen lässt, büschelförmig zerfasert aus.

Der Sitz der Harnröhrenzerreissung ist in den meisten Fällen in dem der Dammgegend (Portio perinealis) entsprechenden Theile der Harnröhre, und zwar ist es gewöhnlich der dem Bulbus entsprechende Theil der Harnröhre, demnächst der Abschnitt kurz vor demselben (»collet«) und der Uebergang in die Pars membranacea. Die tieferen Partien dieser letzteren, vornehmlich ihre hinter dem Lig. triangul., beziehungsweise dem tieferen Blatte der mittleren Dammfascie gelegene Hälfte sind, wenn man von der Complication mit Beckenfracturen absieht, erst in zweiter Linie in Mitleidenschaft gezogen, am allerseltensten bestehen aber Zerreissungen der Pars spongiosa.

Die Ursache einer solchen Vertheilung des Sitzes der Harnröhrenzerreissungen wird bedingt durch die Aetiologie und den Mechanismus der Harnröhrenzerreissungen. Bei Besprechung dieser sind von vornherein die seltenen Vorkommnisse von Rupturen der eigentlichen Pars spongiosa der Urethra auszuscheiden. Dieselben haben meist zur Voraussetzung, dass das Glied im erigirten Zustande sich befindet und gehört unter Anderem hierher die Betheiligung der Harnröhre an den sogenannten Fracturen des Penis, wie solche z. B. nach einem unter Hindernissen ausgeführten Coitus entstehen können. Ganz ausnahmsweise zerreisst die Urethra bei nicht erigirtem Penis, und erwähnt VOILLEMIER einen einschlägigen, durch den Hufschlag eines Pferdes bedingten Fall. Einen ähnlichen Fall erzählt LEPRÉVOST. So weit sonst bei den Autoren von Rupturen der Harnröhre des eigentlichen Penis die Rede ist und es sich nicht um Verletzungen durch Passage von Fremdkörpern oder instrumentelle Eingriffe handelt, sind diese meistens nur als sogenannte »pathologische« zu bezeichnen. Hierher zählen die bereits erwähnten Rupturen nach Chorda, die nach heftigem Coitus bei Tripper (DÉMARQUAY) oder vor einer tiefer gelegenen Strictur erfolgten Läsionen, sowie einige andere ähnliche Fälle. In der Regel fehlt hier jede consecutive Urininfiltration ebenso, wie häufig auch die pathognostische Urethralblutung zum Zeichen dafür, dass die fibröse Hülle des Schwellkörpers wie auch die Harnröhrenschleimhaut selbst hier unversehrt geblieben ist.

Entstehung der Harnröhrenzerreissung in der Dammgegend. Gewöhnlich ist hier die Ursache ein Fall des Patienten »rittlings« auf einen mehr oder minder harten, respective spitzen oder kantigen Gegenstand, doch spielen auch andere ätiologische Momente, wie Stockschläge, Fusstritte gegen die Dammgegend, ferner Verschüttungen bei Erdarbeiten gelegentlich hier eine Rolle. KAUFMANN, welcher darauf hinweist, dass hier gewöhnlich weniger eine Ruptur als eine Quetschung der Harnröhre vorliege, fand unter einer Sammlung von 239 hierher gehörigen Fällen 198mal (82%) einen Fall, 28mal (12%) einen Fusstritt oder Schlag, Ueberfahrenwerden 9mal (4%), Verletzung beim Reiten 4mal (2%) als Ursache. Ueber den hier massgebenden Mechanismus existiren Leichenexperimente, welche PONCET in Lyon unter der Leitung von OLLIER in der Art ausführte, dass

er männliche Cadaver rittlings gegen eine Tischecke mit voller Gewalt fallen liess. Die Urethra zeigte sich hierauf an der vorderen oberen Wand zerrissen. Starke Wachsbougies, die man vorher eingelegt, boten ebenfalls nur an dem nach oben und vorn gekehrten Theil ihrer Circumferenz einen entsprechend quer verlaufenden Eindruck. Als Ursache hiervon erkannte PONCET die Quetschung, welche die Harnröhre gegen den freien, vom Lig. arcuat. durch einen dreieckigen Spalt getrennten Rand des in Frankreich als Lig. perinéal von CARCASSONE bezeichneten fibrösen Gewebes (bei uns als vordere Wand der Capsula pelvio-prostatica Retzii und von HENLE als sehnige Verdickung der Binde des M. transvers. perin. prof. beschrieben) erlitten hatte.

Verfasser (GUETERBOCK) hat schon vor Jahren darauf hingewiesen, dass Dammquetschungen der Harnröhre in vivo selten so einfach wie in PONCET's Leichenversuchen sich gestalten, indem hier die zu secundären Gewebszertrümmerungen führenden Extravasate von Harn und Blut eine Rolle spielen. Ueberdies sind klinische Beobachtungen von uncomplicirten Zerreissungen der oberen Harnröhrenwand so gut wie unbekannt (KAUFMANN), vielmehr hat CRAS auf Grund seiner in den Seelazarethen zu Brest gemachten Erfahrungen bereits vor einiger Zeit die Theorie aufgestellt, dass die Harnröhre immer der Quere nach in dem mittleren Theile des Bulbus zerreisst und dass unter gewöhnlichen Verhältnissen die vordere obere Wand intact bleibt; wenigstens soll dieses ursprünglich der Fall sein; später kann es zu secundären Zerreissungen des stehengebliebenen Restes der oberen Harnröhrenwandung kommen. Auch diese Regel ist wohl nicht ohne Ausnahme (vergl. den Fall von R. FRANK).

Die vorstehende Theorie ist durch GUYON, TERRILLON und GAYET als an und für sich richtig bestätigt, im Uebrigen aber als etwas zu einseitig erkannt worden. TERRILLON betont namentlich den Einfluss, welchen die Art der ursächlichen Gewalteinwirkung auf die Begrenzung und den Mechanismus der Harnröhrenverletzung ausübt, während GAYET die Bedeutung der Richtung dieser Einwirkung hervorhebt. Neuerdings hat GUYON darauf hingewiesen, dass die Localisirung der ohne die Complication von Beckenbrüchen verlaufenden Harnröhrenquetschung auf die Regio bulbosa urethrae etwas zu exclusiv ist, und KAUFMANN hat durch Modification der PONCET'schen und TERRILLON'schen Cadaverversuche dargethan, dass auch an der Leiche in Uebereinstimmung mit einer gewissen Anzahl von klinischen Erfahrungen nicht ausschliesslich der Bulbus, sondern in bestimmten Fällen ebenso die Pars membranacea Sitz der Harnröhrenverletzung sein kann.

Die genaue Localisirung der Ruptur der Harnröhre macht zum Theil deshalb grosse Schwierigkeiten, weil die Beschreibungen der Autoren nicht immer ganz exacte sind. Autopsien frischer Harnröhrenverletzungen sind bisher nicht sehr zahlreich gemacht. Aus einer casuistischen Zusammenstellung von QUÉNU und PICQUÉ ist zu ersehen, dass unter 10 Quetschungen ohne Beckenbruch bei 8 die Regio bulbosa und bei je 1 die Regio membranacea, beziehungsweise deren Verbindung mit dem Bulbus betroffen befunden wurde, wogegen bei 15 identischen, aber mit Beckenknochenverletzungen complicirten Läsionen die Pars membranacea als die betheiligte erschien. Aus den Experimenten von KAUFMANN geht hervor, dass dort, wo Beckenbrüche fehlen, die Intensität der ursächlichen Gewalteinwirkung zur Zerreissung der Pars membranacea eine gesteigerte sein und ihre Richtung nach vorn und oben gehen muss. Immerhin werden in vivo für die Zerreissungen der tieferen Abschnitte der Pars membranacea (Pars perinealis profunda Auctorum) urethrae, abgesehen von solchen, mehr ausnahmsweise stattfindenden besonderen Gewalteinwirkungen gleichzeitige

Beckenbrüche als ursächliche Momente in Frage kommen, indem die hierbei gesetzten Urethralläsionen selten direct, meistens vielmehr durch Druck, durch Aufspiessung und andere ähnliche Einflüsse seitens der Schambeinfragmente erzeugt werden. Man findet deshalb hier die Harnröhre an Stellen getrennt, an welchen sie unter den Verhältnissen einer uncomplicirten Ruptur nicht zerreisst, so z. B. an der oberen Circumferenz (Fälle von Mollière und Girou) Ob hierbei oder auch auf anderem Wege isolirte Verletzungen der Pars prostatica erfolgen können, ohne dass die Pars membranacea urethrae oder die Blase betheiligt sind, muss fraglich erscheinen; Literaturangaben hierüber fehlen so gut wie vollständig. Für die Praxis dürfte daher wohl die Unterscheidung in Harnröhrenzerreissungen der Portio perinealis mit und solche ohne Beckenfracturen das Wesentlichste sein. Ueberdies möchte in vivo sich eine völlig exacte Diagnose, ob gerade die Mitte des Bulbus oder eine andere umschriebene Stelle der Urethra ausschliesslich in Mitleidenschaft gezogen ist, nicht immer ganz sicher stellen lassen, dagegen schliesst das gleichzeitige Vorhandensein von Beckenfracturen von vornherein eine Betheiligung der tieferen Harnröhrenabschnitte in sich und ist dasselbe, wie wir alsbald auf pag. 634 auseinandersetzen werden, vielfach ausschlaggebend für die Therapie der Harnröhrenrupturen.

Ein weiterer Grund, weshalb die Localität der Harnröhrenzerreissungen sich nicht immer mit voller Sicherheit bestimmen lässt und auch die Leichenversuche der verschiedenen Experimentatoren nicht stets zum gleichen Ergebniss geführt, liegt in der Verschieblichkeit der Harnröhre. Ist der Körper, durch welchen die äussere Gewalteinwirkung ausgeübt wird, von nur geringem Umfange, so kann die Harnröhre völlig ausweichen, der Haupteffect richtet sich gegen die Arcade des Schambogens und die Harnröhrenwände können, abgesehen von einer peripherischen Läsion des Bulbus, völlig unverletzt bleiben (Kaufmann). Es ist namentlich für die Zerreissung der Harnröhre weiter vorn (Pars bulbosa und Uebergang in die Pars membranacea) deshalb durchaus unthunlich, eine genaue Correspondenz zwischen der Localität der Gewalteinwirkung an den äusseren Bedeckungen und der der Ruptur nachweisen zu wollen. Hat die Harnröhre sich beispielsweise zwischen dem verletzenden Stock oder Strick einerseits und dem Schambeinaste andererseits eingekeilt, so erfolgt die Ruptur an der der Gewalteinwirkung entgegengesetzten Seite meist an dem seitlichen und unteren Umfange der Bulbusmitte, nie weiter als $1^1/_2$ Cm. vom Lig. de Carcassonne (s. oben). Bei Fall mit dem Damm gegen dickere Gegenstände wird die Harnröhre mit ihrer ganzen Circumferenz gegen die Spitze und Vorderfläche der Symphys. oss. pubis herabgedrängt und hier etwas weiter nach vorn (Uebergang der Pars bulbosa in die eigentliche Pars spongiosa) vornehmlich in ihrem unteren Umfange zerquetscht (Terrillon). Doch kommen hierbei Uebergänge zu totalen Zerreissungen mehrfach vor. Form der contundirenden Körper, Richtung der quetschenden Gewalt in andere ähnliche Nebenumstände sind für letztere nämlich von hervorragendem Einflusse und vermögen die auf dem Wege des Leichenversuches gewonnenen Typen der Harnröhrenquetschung erheblich zu modificiren. Wie weit dieses der Fall sein kann, lässt sich freilich in concreto nicht immer bemessen.

Den anderweitigen Mechanismus, wie ihn Poncet bei der Harnröhrenruptur als massgebend geschildert, erklärt Terrillon dadurch, dass die Einlegung einer starken Wachsbougie bei den Versuchen dieses Autors eine Abänderung der ursprünglichen Gewalteinwirkung veranlasst hat, indem die Bougie einerseits letztere abschwächte, andererseits ein secundäres traumatisches Element abgab, durch welches die auffällige Läsion der Vordertheile des Canals erzeugt wurde.

Vorkommen und Häufigkeit. Der vorstehenden Aetiologie entsprechend wird die Harnröhrenzerreissung am häufigsten im Jünglings- und Mannesalter, demnächst auch bei Knaben beobachtet. Der Natur der Verletzung nach kommt sie an manchen Orten relativ oft, an anderen vereinzelt, an vielen endlich kaum je vor, namentlich soll sie nach Kaufmann in den deutschen Kliniken selten zur Beobachtung gelangen. Dagegen zählt eine von Kaufmann citirte englische Statistik von Bryant unter 1077 Erkrankungen des Urogenitalsystemes 19 (1,7%) oder inclusive der traumatischen Stricturen 54 (circa 5%) hierhergehörige Fälle. Bemerkenswerther Weise führt das officielle Werk »Medical and surgical history of the war

of the rebellion« keinen einzigen Fall von Harnröhrenzerreissung durch stumpfe Gewalt specieller an.

Symptome und Verlauf. Charakteristisch ist die Unversehrtheit der äusseren Haut am Orte der Verletzung. Für dieselbe sind in ausgeprägten Fällen ausserdem drei cardinale Erscheinungen pathognostisch: Behinderung der Harnentleerung, blutiger Ausfluss aus dem Orific. ext. urethr. und primäres Auftreten einer Geschwulst zumeist in der Dammgegend. Je nach der Intensität dieser drei Erscheinungen unterscheiden die französischen Schriftsteller in klinischer Hinsicht drei Grade der Harnröhrenzerreissung, welche indessen nicht immer den Eingangs erwähnten drei anatomischen Graden der Harnröhrenzerreissung vollständig entsprechen.

1. Der leichteste Grad der Harnröhrenzerreissung bietet nur eine vorübergehende Behinderung im Uriniren, welches lediglich in der ersten Zeit etwas schmerzhaft ist. Ausfluss von Blut und Geschwulst der Dammgegend sind, wenn überhaupt vorhanden, wenig hervortretend. Katheterismus ist leicht möglich, vielleicht nur etwas schmerzhaft.

2. Bei der mittelschweren Harnröhrenzerreissung besteht gewöhnlich gleich anfangs ziemlich reichlicher, blutiger Ausfluss. Uriniren ist schmerzhaft und nur unter grosser Anstrengung möglich, der Katheterismus zwar in der ersten Zeit mit stark gekrümmten, die obere Wand der Harnröhre verfolgenden Instrumenten ausführbar, das Risico, einen falschen Weg zu machen, aber immer ein grosses. Dabei ist der Tumor der Dammgegend meist schon unmittelbar nach der Verletzung oder wenigstens in allernächster Zeit nach derselben ausgebildet, wenngleich anfangs oft nur von geringen Dimensionen.

3. Die mittelschweren Formen der Harnröhrenzerreissung zeigen häufige Uebergänge in die ganz schweren. Der Eintritt dieser macht sich dort, wo kein Verweilkatheter eingelegt, sehr bald durch Auftreten von Harnverhaltung, beziehungsweise von Harninfiltration, geltend. Ist dagegen ein Verweilkatheter applicirt, so kommt es (falls dieser sich nicht verstopft), nur zur letzteren, oft begleitet von stürmischen Allgemeinerscheinungen. Aeusserlich markirt sich die Verschlimmerung gewöhnlich durch ein mehr oder minder starkes Wachsthum der Geschwulst in der Dammgegend. Sehr selten ist hierfür die Schuld in einer Zunahme des Blutergusses zu suchen, meist ist die Steigerung der Schwellung eine reactive, vermehrt durch das fortdauernde Nachsickern von sich zersetzendem Urin.

In einzelnen Fällen findet der Uebergang aus dem zweiten in den dritten Grad der Ruptura urethrae nicht rapid, sondern allmälig statt. Birkett erwähnt z. B. eine solche Beobachtung, in der dieser Uebergang von mehrstündiger Dauer war; Verfasser (Gueterbock) kennt eine andere, in welcher die ersten Symptome noch länger stationär blieben. Dass wieder andererseits ein solches allmäliges Auftreten der schweren Symptome häufig fehlt, dagegen von vornherein Harnverhaltung, blutiger Ausfluss bei Unmöglichkeit des Katheterismus und mehr oder minder erhebliche Perinealgeschwulst existiren, versteht sich von selbst.

Der weitere Verlauf hängt davon ab, ob von vornherein eine richtige chirurgische Intervention erfolgt oder nicht. In den leichteren Graden der Ruptur, zumal wenn sie sich auf die eigentliche Pars spongiosa beschränkt, dürften allerdings bisweilen auch ohne eine solche bei zweckmässigem Verhalten des Patienten die anfänglichen Symptome schnell schwinden und nur die Gefahr einer nachträglichen Stricturentwicklung bleiben, in den übrigen Fällen aber stellen sich ohne eine solche Behandlung schnell eine Reihe von bedenklichen Folgeerscheinungen ein. Die hauptsächlichsten unter letzteren sind Harnverhaltung und Harninfiltration. Häufig sind diese Erscheinungen von vornherein gleichzeitig vor-

handen: aus der vollen Blase sickert, ohne sie wesentlich zu entlasten. fortdauernd etwas von ihrem Inhalt in die offenen Gewebsmaschen. In anderen nicht seltenen Fällen vermag die Harnverhaltung erst allmälig eine solche Höhe zu erreichen, dass es zur Harninfiltration kommt. Die Ursache ist hier nicht so sehr die meist nur unvollständige Unterbrechung der Continuität des Urethralcanales, sondern andere begleitende Momente, wie Verstopfung durch Gerinnsel, Compression durch den wachsenden Perinealtumor etc., spielen eine Rolle, deren Bedeutung manchmal erst bei der operativen Behandlung durch den perinealen Einschnitt erkannt werden kann. Das allmälige und relativ späte Auftreten der Urininfiltration in solchen Fällen erklärt sich hinreichend dadurch, dass die Hindernisse der Harnentleerung erst von dem nach aussen drängenden Urin überwunden oder aber nekrotische Schleimhautfetzen erst abgestossen werden müssen, bis er an die Stelle der Verletzung gelangend hier in dem lockeren Zellgewebe weiter extravasiren kann. In einer dritten Kategorie von Beobachtungen erscheint die Passage für den Urin auf dem natürlichen Wege, sei es spontan, sei es mit Hilfe des Verweilkatheters, gesichert. Bei jeder Harnentleerung läuft aber ein gewisser Theil des Blaseninhaltes in den Contusionsherd und erzeugt dort, wenn nicht eine progressive Infiltration. so doch im günstigen Falle einen mehr oder minder erheblichen perinealen Harnabscess. Der weitere Verlauf der Harnröhrenzerreissung wird daher theils durch diesen, vornehmlich aber durch die Harninfiltration bedingt und verweisen wir auf die früheren Artikel: Harnabscess und Harninfiltration in diesem Werke. Wie namentlich in dem letztgenannten bereits angedeutet, ist der Charakter der concomitirenden allgemeinen und localen Symptome zuweilen ein überaus bösartiger. Das in dem Contusionsherd des Dammes enthaltene Material an Gewebsdetritus, Blutgerinnseln u. dergl. m. liefert ein überaus günstiges Substrat für septische Processe, so dass schneller Eintritt ausgedehnter reactiver Entzündung und hohen Fiebers durchaus nichts Seltenes ist. Entsprechend dem letzteren pflegt auch der Verlauf der subjectiven Erscheinungen sich zu gestalten. Nachdem anfangs in den ersten Stunden nach der Verletzung Harndrang und Tenesmus mit heftigen Schmerzen vorgeherrscht, kann unter Nachlass dieser sehr bald Benommenheit, Verfall der Kräfte, kurz der ganze Complex der Erscheinungen der septischen Blutvergiftung sich geltend machen. Erliegt der Kranke nicht frühzeitig diesen oder etwaigen complicirenden Verletzungen der Knochen oder wichtiger Unterleibsorgane, so kommt es regelmässig zur Fistelbildung und narbigen Verödung eines Theiles des Tractus der Harnröhre, deren Continuität mehr oder minder weit unterbrochen ist. Manchmal zieht sich die Narbe zu einer Brücke oder Leiste zusammen, welche, in das Harnröhrenlumen weit hervorspringend, eine unüberwindbare Abknickung und Deviation des Canales darstellt. Letztere tritt namentlich dort hervor, wo die Harnröhrenzerreissung eine völlig circuläre gewesen. In anderen Fällen bleibt das Narbengewebe nicht auf eine kleine Stelle beschränkt; es hat eine schon von aussen deutlich hervortretende Massenhaftigkeit erreicht, so dass die weit von einander abstehenden Harnröhrenstümpfe völlig darin verloren gegangen scheinen. Dieses findet zuweilen sehr exquisit bei Complication mit Beckenfracturen und bei ausgedehnter Zertrümmerung der Harnröhre in Folge letzterer statt.

Etwas anders ist der Verlauf in den leichten und einzelnen mittelschweren Fällen (TERRILLON) der Harnröhrenzerreissung. Hier ist die Continuität des Harnröhrentumors nie eigentlich getrennt gewesen, höchstens haben ganz umschriebene Läsionen bestanden, welche zu einer nachträglichen Nekrose der Schleimhaut und Bildung eines Harnabscesses, be-

ziehungsweise einer wenig progredienten Infiltration geführt. Die Erscheinungen der Harnverhaltung haben von vornherein gefehlt oder sind nur vorübergehend vorhanden gewesen, oft erst allmälig und in vielen Fällen dem Verletzten ganz unbemerkt entwickeln sich die Symptome der traumatischen Strictur, welche hier im Gegensatze zu dem früher geschilderten Zustande der Narbenbildung und Verödung eines Theiles des Harnröhrentractes mehr auf einem interstitiellen Processe, dem der gewöhnlichen Tripperstricturen theilweise vergleichbar, beruht (vergl. pag. 63) unter Harnröhrenverengerung. Die etwa hier vorhandenen Fisteln sind dann nur selten das Product einer primären progressiven Harninfiltration, meist dürfte es hier zu der soeben erwähnten Bildung eines secundären Harnabscesses lediglich gekommen sein (ROSER).

Die Entwicklung der traumatischen Harnröhrenverengerung ist in einzelnen Ausnahmefällen leichterer Zerreissung, ebenso wie nach der Mehrzahl der schwereren Contusionen eine recht schnelle. Aus den Arbeiten von LEFRANC und KAUFMANN wissen wir auf Grund von ziffermässigen Angaben, dass die überwiegende Mehrzahl dieser Stricturen überhaupt bereits innerhalb der ersten beiden Jahre nach der Verletzung mit erheblichen, zum Theil lebensgefährlichen Symptomen sich geltend macht und dass bei einem recht bedeutenden Bruchtheile der Beobachtungen dieses schon innerhalb der ersten 3—6 Monate geschieht. Leider erhellt aus den Statistiken LEFRANC's und KAUFMANN's nicht, inwieweit der Grad der Harnröhrenzerreissung, sowie die Art der Behandlung dieser auf die Schnelligkeit der eventuellen Stricturbildung von Einfluss waren. Nach LEFRANC scheint ein directer Einfluss der Intensität der Verletzung sich nicht immer haben constatiren lassen, weil sehr selten ein und derselbe Arzt die ursächliche Harnröhrenzerreissung und die spätere Strictur zu beobachten im Stande ist. LEFRANC meint, dass hier nicht so sehr der Grad der Ruptur, als die Entwicklung gewisser Symptome, speciell die Harnröhrenblutung und die Dauer der Harnverhaltung massgebend sind. Ein mehrjähriges Latenzstadium der Strictur, so dass die Kranken wie bei den gonorrhoischen Verengerungen erst nach 10, 20 und mehr Jahren zum Arzte kamen, war unter 53 Fällen LEFRANC's nur bei 9 vorhanden. In Bestätigung einer eigenen Beobachtung des Verfassers handelte es sich theilweise um Dammquetschungen, welche die betreffenden Patienten im Knaben- oder frühesten Jünglingsalter erhalten hatten.

Dass unter allen Umständen den traumatischen Stricturen, mögen sie eine mehr oder eine weniger kurze Entstehungsgeschichte haben, ein höherer Grad von Malignität als den aus anderen Ursachen entwickelten Verengerungen zukommt, ist schon in dem Artikel Harnröhrenverengerung angedeutet worden. KAUFMANN fand unter 60 Fällen traumatischen Ursprungs nur bei 9 noch die Sondirung möglich, die übrigen 51 waren impermeabel.

Die Diagnose der Harnröhrenzerreissung ist eigentlich nur in ganz leichten und dann auch in den sehr schweren Formen der Verletzung Zweifeln unterworfen. Vornehmlich könnte bei Complication mit Beckenbrüchen und anderweitigen Läsionen die Möglichkeit einer Blasenruptur vorübergehend in Frage kommen. Die Entscheidung, ob der Katheter in der verletzten, vom blutigen Urin nur unvollständig gefüllten Blase oder in einer nachgesickerten, Harn neben Blut und Detritus haltenden, durch die Contusion entstandenen Höhle sich bewegt, ist oft nur nach vollendeter Urethrotomia externa mit voller Sicherheit zu machen, doch ist dieselbe von grösserem prognostischen als therapeutischen Werthe. Erheblichere Schwierigkeiten als die Erkennung der Harnröhrenzerreissung als solche kann die Bestimmung ihrer Intensität bereiten, zumal, wie wir bereits gesehen, Uebergänge namentlich aus dem zweiten in den dritten Grad der Läsion durchaus nichts Seltenes sind. KAUFMANN macht darauf aufmerksam, dass die Leichtigkeit, mit der zuweilen anfangs der Katheterismus ausführbar ist, öfters eine Quelle von Täuschungen über den Grad der Ruptur werden kann. Das Gegentheil davon, die Unmöglichkeit, ein Instrument bis in die Blase zu schieben, verbunden mit beginnender Urininfiltration oder perinealer Phlegmone, kann in nicht mehr ganz frischen Fällen eine richtige Abschätzung der Grösse der Harnröhrenzerreissung beeinträchtigen; doch auch dieser Umstand hat den hauptsächlichsten Werth für die Prognose der

Verletzung. Hinsichtlich letzterer hat man die Beobachtungen mit und ohne Beckenfractur zu trennen; bei letzteren kamen auf 205 Fälle von Kaufmann 29 oder 14,15% tödtliche Ausgänge, und zwar liessen sich für die Bestimmung der Mortalität nach den verschiedenen Verhältnissen der Urinentleerung bei Eintritt der Verletzung in die Behandlung 151 dieser Fälle verwerthen, nämlich 102 mit Retentio urinae . . . . davon † 9 (8,82%)
21 » spontanem Uriniren . » † 2 (9,52%)
28 » Urininfiltration . . . . » † 10 (35,71%)
Dagegen berechnet Kaufmann für 48 mit Beckenfracturen complicirte Fälle, deren Ausgang angegeben, eine Mortalität von 20 (40%). Es ist bei der relativen Kleinheit des hier statistisch verwertheten Materiales und der grossen Ungleichmässigkeit seiner einzelnen Bestandtheile schwer zu sagen, ob namentlich die letztere Ziffer nicht erheblich zu niedrig ist. Sicher ist, dass von denjenigen Patienten, welche von den directen Folgen der Harnröhrenzerreissung genesen sind, eine gewisse Zahl der nachträglichen Strictur unterliegt. Kaufmann selbst berechnet für 142 Fälle dieser eine Sterblichkeit von 12 (d. h. etwas mehr als 8%) und bedarf jedenfalls die für die directe Sterblichkeit der Harnröhrenzerreissung gefundene Ziffer einer Correctur durch die Mortalität der traumatischen Strictur.

Die Behandlung der Harnröhrenzerreissung kann nur eine ausschliesslich chirurgische sein, höchstens dürfen bei entsprechenden Gelegenheiten die Excitantien und Narcotica, sei es innerlich, sei es auf subcutanem Wege in Frage kommen. Ganz ausnahmsweise wird es daneben erlaubt sein, in einzelnen Fällen leichter interstitieller Zerreissung der Pars spongiosa (wie bereits angedeutet) exspectativ zu verfahren und auch vom Katheterismus in seinen verschiedenen Formen abzusehen. Allerdings wird man selbst hier die Patienten immer noch längere Zeit wegen der Möglichkeit einer nachträglichen Structurbildung im Auge behalten müssen.

Der einfache Katheterismus, d. h. die regelmässige instrumentelle Entlastung der Blase, ist eigentlich nur in ganz leichten Fällen zu verwerthen. Es ist dabei eine von mehreren Seiten neuerdings hervorgehobene bemerkenswerthe Thatsache, dass nicht selten unmittelbar nach der Verletzung die Einführung einer Sonde bis in die Blase relativ leicht gelingt, während die Wiederholung dieser durch die Zunahme der Dammgeschwulst und der Urethrorrhagie, sowie durch die reactive Schwellung der gequetschten Theile unmöglich wird. Ein derartiges Verhalten und namentlich das Fortbestehen der Retentio urinae nach gelungener Entleerung der Blase auf künstlichem Wege bedingen, dass man von dem einfachen Katheterismus ziemlich allgemein heutzutage absieht und dort, wo man von der Behandlung der Dammquetschung durch den Katheter redet, es sich immer nur um die »Sonde à demeure«, den Verweilkatheter handelte. Aber auch die Indicationen dieses sind lediglich beschränkte, theils mit Rücksicht auf die Gefahr, welche überhaupt der Versuch des Katheterismus wegen der Erzeugung von falschen Wegen hat, theils wegen der bereits erwähnten Häufigkeit, mit welcher trotz der Sonde à demeure leichtere Formen der Zerreissung in schwerere überzugehen vermögen. Die Zahl der Fälle, in denen der Verweilkatheter verlassen und eine andere Art der Behandlung, vornehmlich die Incision des Dammes, gewählt werden musste, ist daher keine ganz kleine. Hierzu kommt noch, dass es mindestens fraglich ist, ob der permanente Katheterismus, wenn auch noch so lange fortgesetzt, für sich allein zur Verhinderung der Stricturbildung ausreicht. Auch wirft Kaufmann dem Verweilkatheter vor, dass er eine Infectionsgefahr insofern mit sich bringt, als er eine Verbindung zwischen dem Contusionsherde der Dammgegend und dem Blaseninhalt herstellt. In schwereren

Fällen der Harnröhrenzerreissung ist daher der Verweilkatheter nur als vorübergehende Massregel zu verwerthen, wenn man äusserer Verhältnisse wegen (Mangel an Assistenz, an Instrumenten u. dergl. m.) oder mit Rücksicht auf den erschöpften Zustand des Verletzten (Shock) nicht im Stande ist, sofort zu radicaleren Eingriffen zu schreiten. (Ueber die Anwendung der Sonde à demeure zur Behandlung der Harnröhrenzerreissungen bei Complication mit Beckenfracturen s. weiter unten pag. 634.)

Wegen der Ausführung des Katheterismus auf den betreffenden Artikel verweisend, sei hier nur darauf hingewiesen, dass man sich in Fällen der Harnröhrenzerreissung möglichst starker, gross gefensterter, nicht zu weicher Instrumente zu bedienen hat. Um Fühlung mit der oberen vorderen, oft unversehrten Harnröhrenwandung zu behalten, muss der Katheter entweder die MERCIER'sche oder besser noch die KOHLRAUSCH'sche Krümmung haben. Genaue Direction des Schnabels des Instrumentes in der Mittellinie vom Damme wie vom Mastdarme aus mittels des linken Zeigefingers ist unumgänglich. Den Eintritt in die Blase kennzeichnet nicht so sehr freie Beweglichkeit des Katheters (welche allenfalls auch in einer Detritushöhle möglich ist), als das unbehinderte Abfliessen des Urins. Sollte man eine Beeinträchtigung des letzteren durch Verstopfung der Katheteraugen mit Gerinnseln oder Gewebsfetzen vermuthen, so führe man einen mit einem kleinen Wattebausch an der Spitze versehenen Mandrin ein oder versuche die Injection einiger weniger Tropfen Wasser. Brüske Einspritzungen sind bei der häufigen Unsicherheit über den Standort des Katheterschnabels streng zu vermeiden.

Auch die Punction der Blase ist ebenso wie der Katheterismus nur eine palliative Massnahme von beschränktem vorübergehenden Werth und hat dieselbe vor diesem dem wesentlichen Vorzug grösserer Ungefährlichkeit. Wohl nur noch in denjenigen Fällen, in welchen die Blase mit festeren Gerinnseln gefüllt ist, wendet man die gewöhnliche Punction vom Bauche aus mit Liegenlassen der gekrümmten Canäle an; unter allen anderen Verhältnissen dürfte die wiederholte aspiratorische Punction einen grösseren Vortheil besitzen. So vollständig nun auch die Entleerung der Blase bei den beiden verschiedenen Formen der Punction erfolgen mag, so hat doch GUYON mit Recht darauf hingewiesen, dass trotzdem die durch Blut, Detritus und Harninfiltrat gebildete Dammgeschwulst vereitern und verjauchen kann. Ueberdies hat der Blasenstich auf die spätere, zur Verengerung führende Narbenentwicklung am Orte der Contusion keinerlei Einfluss. Man wird daher die Behandlung der Harnröhrenzerreissung durch Punctio vesicae selbst im günstigen Falle durch regelmässige Einführung des Katheters zu ergänzen haben, häufig wird aber durch dieselbe die Nothwendigkeit, nachträglicher Weise doch noch vom Damme aus auf die Stelle der Verletzung zu incidiren, nicht umgangen, ja zuweilen ist sie nur ein vorbereitender Act dieses letzteren Eingriffes, welcher dann am besten die Form des bereits bei der Harnröhrenverengerung (pag. 620) besprochenen »Catheterismus posterior« annimmt. Ein derartiges Vorgehen hat aber auch bei der Harnröhrenzerreissung fast die gleichen Schwierigkeiten wie bei der Harnröhrenverengerung und ist deshalb als allgemeine Methode kaum zu empfehlen. Wie wir vielmehr alsbald sehen werden, entspricht der retrograde Katheterismus vornehmlich bestimmten Indicationen, wie sie durch die Complication von Harnröhrenzerreissungen mit Beckenbrüchen vornehmlich gebildet werden.

Der hohe Blasenstich liefert als alleinige Behandlung der Harnröhrenzerreissungen keine hervorragenden Ergebnisse unter den verschiedenen Methoden. Die später noch zu erwähnende Statistik von KAUFMANN zeigt, dass unter 21 Fällen, in welchen die Punctio hypogastrica »primär« verrichtet wurde, nur 11mal die Behandlung durchgeführt werden konnte, und dass die Mortalität nach dieser Operation 4, d. h. 19·04% betrug. Trotzdem giebt es einzelne Autoren, welche immer wieder auf die Punctio vesicae in ihrer aspiratorischen Form zurückkommen (MOLLIÈRE, J. BELL), und zwar soll man dieselbe während eines relativ längeren Intervalles (8—10, ja 12 Tage) in regelmässiger Weise einige Male täglich unter Zuhilfenahme antiseptischer Cautelen anwenden, bis dass der Harnröhrenriss geheilt

und das Blut und der Detritus in der Dammgeschwulst zur Resorption gelangt sind. Merkwürdiger Weise sind es gerade mit Beckenfracturen complicirte Fälle gewesen, welche auf diesem Wege zur Heilung gebracht wurden und wird als Hauptvorzug des Verfahrens gerühmt, dass die Bruchenden von jeder Benetzung mit Urin befreit bleiben.

Ob andere Methoden des Blasenstiches als die Punctio hypogastrica in grösserem Massstabe und in zielbewusster Weise bei der Harnröhrenzerreissung zur Ausführung gekommen sind, ist zum Mindesten fraglich, doch empfiehlt J. Bell die Punction vom Mastdarm aus mit Liegenbleiben der Canüle dort, wo die mehrmals täglich zu wiederholende Capillarpunction vom Bauche her unthunlich erscheint.

Die Incision der Dammgegend hat vor den bisher genannten Verfahren den Vorzug, dass sie die Stelle der Verletzung direct angreift. Dort, wo bereits vorgeschrittene Infiltration von Urin- und Entzündungs-, resp. Zersetzungsproducten besteht, kann man nichts Anderes thun, als durch ein oder mehrere Einschnitte in die Dammgegend diese zu entlasten und sich die Heilung der zurückbleibenden Strictur und Fistel durch die äussere Urethrotomie nach Ablauf der Reaction vorzubehalten suchen. Wo es freilich irgend möglich ist, muss man die Incision der Dammgegend so früh wie möglich von vornherein als Urethrotomia externa ohne Leitungssonde ausführen und sich bemühen, gleich in derselben Sitzung das hintere (vesicale) Harnröhrenende aufzusuchen. Diese Operation, um deren Einführung in Deutschland unter den obwaltenden Verhältnissen Roser das grösste Verdienst hat, und deren allgemeine Adoption in England und Frankreich neuerdings ebenfalls zu erfolgen scheint, hat den Vortheil: 1. der Urininfiltration und Urinretention vorzubeugen, 2. etwaige verletzte Blutgefässe der directen Unterbindung zugänglich zu machen, 3. die Vereinigung der getrennten Harnröhrenenden zu begünstigen und 4. durch die Erzeugung einer lineären — longitudinalen — Narbe der der queren Richtung der Ruptur entsprechenden nachträglichen Stricturentwicklung entgegenzutreten. Die Operation der Urethrotomia externa selbst, über welche das Nähere ein specieller Artikel bringt, hat hier einige Besonderheiten. Zunächst ist gewöhnlich die Blutung eine ausserordentlich starke. Selten sind freilich grössere Gefässlumina zu unterbinden und Irrigation mit Eiswasser und Compression ungenügend. Die grössten Schwierigkeiten giebt oft die Aufsuchung des hinteren vesicalen oder centralen Harnröhrenendes. Eine eingehende Würdigung werden diese Schwierigkeiten in dem soeben citirten Artikel erfahren; hier soll indessen hervorgehoben werden, dass dieselben in dem Falle eines frischen Harnröhrenrisses häufig geringer getroffen worden sind, als man vorher erwartet und namentlich bei der Urethrotomia externa ohne Leitungssonde zur Behebung einer alten, mit weitgehender Desorganisation der Dammgegend verknüpften Strictur zu finden pflegt. Nach Fixation des vorderen Harnröhrenendes durch Häkchen oder Fadenschlingen ist die Hauptsache die Entfernung aller Gerinnsel und Detritusmassen aus der Wundhöhle. Zuweilen ragt dann der vesicale Harnröhrenstumpf als ein röthlicher Wulst hervor und ist als solcher in einzelnen Fällen selbst noch bei Ausführung der Urethrotomie etliche Tage nach dem Trauma kenntlich (Oberst). Man hat ferner den Gebrauch von gorgeretartigen Sonden (Boeckel, Wheelhouse) zur Aufsuchung des hinteren Urethralendes empfohlen und darauf aufmerksam gemacht, dass der Verlauf dieses namentlich bei Hochstand der überfüllten Blase nicht so sehr nach oben und vorn, als vielmehr parallel mit dem des Mastdarmes wäre (Mollière). Als ultima ratio beim Aufsuchen des vesicalen Harnröhrenendes gilt aber sowohl bei den wegen Strictur als auch bei den wegen Harnröhrenzerreissungen unternommenen Urethrotomien der eigene Harnstrahl des Verletzten, und ist wegen der speciellen Würdigung dieses der Artikel Urethrotomie einzusehen.

Immerhin bleiben gewisse Fälle von Harnröhrenzerreissung übrig, bei denen die verschiedenen Mittel zur Auffindung der centralen Rissstelle selbst bei ihrer consequenten Anwendung im Stiche lassen. Es ist deshalb neuerdings von manchen Seiten in Frankreich gerathen worden, diese Auffindung nicht forciren zu wollen, sondern auf eine spätere Zeit nach Ablauf der Reactionserscheinungen zu verschieben. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dieses in einer Reihe von Beobachtungen ohne jede Gefahr möglich war. Bei genügend ausgiebiger Durchtrennung des Dammes fliesst der Urin frei durch die frische Wunde ab, ohne dass diese, da keine Stagnation oder Zersetzung des Harnes stattfindet, irgend welchen Schaden leidet. Trotzdem ist nach der Harnröhrenzerreissung die einfache Incisio perinealis gegenüber der vollständigen Urethrotomia externa **mit** sofortiger Aufsuchung des centralen Harnröhrenendes (»Uréthrotomie d'emblée«) als allgemeine Behandlungsmethode nicht zu empfehlen. Es giebt Verhältnisse, welche die Sicherung des hinteren Harnröhrenstumpfes gebieterisch verlangen. Es sind das unter Anderem die Vorkommnisse stürmischer parenchymatöser Blutung, bei welchen eine Tamponade der Dammwunde angezeigt ist, und ferner die Abweichungen und Verlagerungen des hinteren Harnröhrenstumpfes durch Beckenfracturen oder Luxationen der Schambeine. Hier kommt gleichzeitig Alles darauf an, die Fracturenden vor dem dauernden Contact mit dem verhaltenen Urin zu bewahren (OBERST), und während auf der einen Seite eine sorgfältige Drainage der meist sehr unregelmässigen, umfangreichen Wundhöhle erforderlich ist, besteht eine zweite Hauptaufgabe des Arztes vornehmlich darin, den dauernden Abfluss des Urins auf natürlichem Wege zu ermöglichen. Letzteres geschieht am besten auf dem Wege des retrograden Katheterismus, über dessen Ausführung bereits in dem Artikel **Harnröhrenverengerung** die nöthigen Angaben enthalten sind.

Das Verhalten des Arztes bei Nichtauffindung des centralen Harnröhrenendes gelegentlich einer wegen Harnröhrenzerreissung ausgeführten Urethrotomie ist durchaus noch nicht so weit geklärt, dass man allgemein giltige Regeln für dasselbe geben kann. An Stelle der einfachen Punction mit nachfolgendem retrograden Katheterismus hat man die aspiratorische Punction angewandt, um durch die regelmässige Entlastung der Blase Zeit zu gewinnen, bis die Reactionserscheinungen abgelaufen und die Auffindung des centralen Harnröhrenstumpfes möglich ist oder aber der Verletzte von selbst durch die Dammwunde urinirt. Ganz abweichend ist das Verfahren GUYON's bei Harnröhrenzerreissungen mit Complicationen durch Beckenfracturen. Dieser Autor glaubt, dass hier meist mehr die Umgebungen als die Wandungen der tieferen Harnröhrenabschnitte verletzt sind und dass man daher mit dem Verweilkatheter auskommen kann. Allenfalls soll man diesen letzteren mit der Punction vom Bauche her combiniren und die Punctionsstelle offen erhalten, um den durch die nachträgliche Stricturentwicklung etwa bedingten Catheterismus posterior zu erleichtern.

Bei der **Nachbehandlung** muss zunächst nach Auffindung des vesicalen Harnröhrenendes ein starker Katheter eingeführt werden, um die Blase ausser vom Urin von etwaigen Blutgerinnseln zu befreien, da diese leicht Tenesmus und Reizung des Blasenhalses bedingen können. Mindestens in den ersten Tagen nach der Operation muss **bei grosser Diastase der beiden Harnröhrenenden** eine Sonde à demeure eingelegt werden. In einzelnen ausgewählten Fällen ist ausserdem schon vor einiger Zeit (BIRKETT) die Anlegung einer, die beiden getrennten Harnröhrenstümpfe vereinigenden Sutur empfohlen worden. Ob dieselbe auch bei allen Harnröhrenzerreissungen nach dem durch Thierversuche gestützten Vorgange von KAUFMANN, welcher den gleichzeitigen Verweilkatheter wegen der damit verbundenen Infectionsgefahr verwirft, anwendbar sein wird, müssen weitere Erfahrungen lehren. Neuerdings mehren sich die Fälle, in denen die Naht bei ganz frischen Verletzungen sofort mit dauerndem Erfolge angelegt worden ist (SOCIN, R. FRANK). FABRE empfiehlt Urethrotomie und

Naht für alle, auch die scheinbar leichtesten Fälle von Harnröhrenzerreissung. Zu bemerken wäre überdies, dass in dem Verweilkatheter eines der hervorragendsten Mittel zur Bekämpfung der oft sehr schnell sich entwickelnden traumatischen Strictur von mancher Seite gesehen wird. Wenigstens hebt man hervor, dass selbst eine relative kurze, nur auf einige Tage beschränkte Unterbrechung der Application desselben die Ursache des Auftretens einer Verengerung sein kann (Arène). Dass letztere auch bei völliger Heilung des Harnröhrenrisses durch erste Vereinigung auftreten darf, lehren diejenigen Vorkommnisse traumatischer Strictur nach solchen Contusionen der Harnröhre, in denen die Urethralwandungen mehr oder weniger intact geblieben, die Verletzungen vielmehr sogenannte interstitielle gewesen sind.

Eine statistische Würdigung der verschiedenen Behandlungsmethoden ist durch Kaufmann versucht worden. Wir müssen uns indessen seinen bezüglichen Angaben gegenüber — ebenso wie wir es auf pag. 631 gegenüber den für die Prognose der Verletzung von ihm gefundenen Ziffern gethan — eine gewisse Zurückhaltung auferlegen und fügen zur Orientirung des Lesers noch bei, dass eine Classificirung der verschiedenen Fälle je nach ihrer Schwere von Kaufmann nicht gemacht worden ist, vielfach nicht gemacht werden konnte, weil genauere Mittheilungen in dieser Hinsicht seitens der Beobachter der einzelnen Fälle häufig genug versäumt worden sind. Die Zahl der von Kaufmann gesammelten Fälle beträgt (inclusive 24 Beobachtungen aus der Kocher'schen Klinik) 208. Von diesen ist bei 10 die Art der Therapie nicht erwähnt, in den übrigen 198 kamen zur Ausführung:

1. Der Perinealschnitt 121mal, darunter 91mal in den ersten zwei Tagen nach der Verletzung mit † 8 (8,8%) und 30mal an einem späteren Termin mit † 6 (20%).

2. Der Verweilkatheter 44mal, darunter 22 Fälle, bei denen die Behandlung durchgeführt werden konnte, mit † 3 (14%) und 22, bei denen die Behandlung geändert werden musste, mit † 7 (22,72%).

3. Der Blasenstich oberhalb der Symphyse 21mal mit † 4 (18%), doch wurde 7mal die Behandlung in die Sect. perinealis geändert und 3mal kam es zur Eröffnung eines Dammabscesses.

4. Keine chirurgische Intervention 12mal mit † 4 ($33\frac{1}{3}$%).

Die Durchgängigkeit der Harnröhre für ein Instrument unmittelbar nach Verletzung fand Kaufmann nicht von wesentlichem Vortheil für den Erfolg der Behandlung.

Die für die verschiedenen Behandlungsmethoden bei Harnröhrenrupturen mit Complication von Beckenbrüchen durch Kaufmann gefundenen Ziffern gleichen völlig mutatis mutandis den vorstehend erhaltenen Ergebnissen, doch sind die einzelnen Zahlen so ausserordentlich klein, dass sie an und für sich kaum zu weitgehenden Schlussfolgerungen berechtigen. Der etwaige Einfluss des Catheterismus posterior auf die Sterblichkeit gerade dieser Gruppe von Fällen erscheint ausserdem nicht ausreichend berücksichtigt, wie überhaupt eine grössere Statistik desselben bis jetzt noch völlig fehlt.

Literatur. Ausser den Lehr- und Handbüchern der Chirurgie, sowie den unter Harnfistel, Harninfiltration, Harnröhrenverengerung und Urethrotomie aufgeführten Werken und Journalaufsätzen sind benutzt worden: Cras, Contribution à l'étude des lésions traumatiques de l'urèthre. Bull. et mém. de la Soc. de Chir. Paris 1876. pag. 822. — Démarquay, Maladies chirurgicales du pénis. Paris 1877, Delahaye. — Gayet, Essai sur la recherche méthodique du bout postérieur de l'urèthre etc. Thèse p. l. d. Paris 1878. — Guyon, Leçons cliniques etc. Paris 1885, Baillière, 2. éd. — Poncet, Note sur le siège précis des ruptures de l'urèthre. Lyon méd. 1871, Nr. 25. — W. Roser, Zur Lehre

vom äusseren Stricturschnitt. Arch. d. Heilk. 1862, Heft 1. — R. Ranke, Beiträge zum Catheterismus posterior. Aus der Volkmann'schen Klinik. Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 6 und 29. — Risel, Ein Fall von Brainard'schem Katheterismus. Ibid. — Terrillon, Des ruptures de l'urèthre. Thèse pour l'aggrégation. Paris 1876. — Arène, Considérations cliniques sur les lésions uréthrales ou contusions du périnée. Thèse p. l. d. Paris 1880, Nr. 387. — J. Bell, Note on rupture of the urethra. Edinburgh med. Journ. December 1881, pag. 510. — Jul. Böckel, Cystotomie suspubienne comme opération préliminaire du cathétérisme étrograde dans les rétrécissements infranchissables du l'urèthre. Gaz. méd. de Strassbourg. 1. Mai 1883. — Bouilly, Urèthre, lésions traumatiques. Nouv. Dict. de méd. et de chir. pratiques par Jaccoud. XXXVII, pag. 175—187. — J. Duncan, Traumatic stricture; its treatment by suprapubic cystotomy. Edinburgh med. Journal. Juli 1884. — Duplay, Du cathétérisme rétrograde etc. Arch. gén. 1883, Juillet, pag. 38. — Kaufmann, Die Behandlung der perinealen Harnröhrenverletzungen. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1884, Nr. 7. — Mollière, Du traitement des ruptures de l'urèthre. Gaz. des hôp. 1882, Nr. 26. — Mollière, Fracture du pubis et rupture de l'urèthre; rétrécissement infranchissable, résection uréthrale et uréthroplastie. Lyon méd. 1885, Nr. 13. — Neuber, Mittheilungen aus der chirurgischen Klinik des Herrn G. R. Esmarch zu Kiel. Beiträge zum Catheterismus posterior. Arch. f. klin. Chir. XXVII, pag. 502—509. — Notta, Quelques réflexions sur le traitement des contusions graves du périnée etc. Gaz. méd. de Paris. 1885, Nr. 34—36. — Max Oberst, Die Zerreissungen der männlichen Harnröhre und ihre Behandlung. Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 200. — Piedvache, Fracture du pubis avec rupture de la portion membraneuse de l'urèthre. Bull. et mém. de la Soc. de Chir. 1882, pag. 840. — Quénu et Picqé, Rupture de l'urèthre. Dict. encyclop. de sc. méd. par Déchambre. I, Sér. V, pag. 234—275. — Robson, Traumatic stricture cured by excision. Brit. med. Journ. 7. März 1885. — Salviat, De l'uréthrotomie externe d'emblée dans la rupture traumatique de la région périnéale de l'urèthre. Thèse p. l. d. Paris 1882. — Ax Iversen, Om ruptura urethrae. Nord. med. Ark. XIX (ausführl. ref. Centralbl. f. Chir. 1888). — Socin, Ueber Urethrorhaphie. Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte. 1888. — Meusel, Heilung einer ausgedehnten Harnröhrenzerreissung mit Ueberpflanzung des inneren Vorhautblattes. Berliner klin. Wochenschr. 1888. — G. Morghen, Diagnosi e trattamento delle lacerazioni dell'uretra maschile. Atti della R. Accademia med. Roma. 1888 89. — O. Kalischer, Zur Behandlung der Harnröhrenzerreissungen. Deutsche med. Wochenschr. 1893. — R. Frank, Kasuistische Mittheilungen. Internat. klin. Rundschau. 1893. — Leprévost, Rupture interstitielle de l'urèthre. Guyon's Annales. 1891. — Fabre, De l'urethrotomie externe d'emblée comme traitement unique des lésions traumatiques de l'urèthre périnéal. Thèse de Paris. 1893. *(Paul Gueterbock) Posner.*

Harnsäure ($C_5H_4N_4O_3$), 1776 von Scheele entdeckt, ist beim Menschen und den Säugethieren nach dem Harnstoff, in klinischer Beziehung überhaupt der wichtigste stickstoffhältige Bestandtheil des Harns; bei Vögeln, Fischen und Reptilien wird das Endproduct des Zerfalles der stickstoffhältigen Bestandtheile hauptsächlich als Harnsäure ausgeschieden. Ueber ihre Entstehung im Organismus haben erst Untersuchungen der jüngsten Zeit einiges Licht verbreitet. Lange Zeit galt die Harnsäure als eine Vorstufe des Harnstoffs in dem Sinne, dass, wenn der Eiweisskörper zu Harnstoff oxydirt wird, er früher bei der Stufe Harnsäure anlangt. Für diese Ansicht sprach scheinbar zunächst die chemische Erfahrung, dass bei der Oxydation der Harnsäure entweder Harnstoff selbst oder Harnstoffderivate entstehen; überdies aber auch zahlreiche klinische Beobachtungen, welche ergaben, dass die Harnsäureausscheidung in vielen Fällen vermehrt ist, wo man eine unvollkommene Oxydation der Eiweissstoffe im Körper annehmen darf, wie z. B. bei übermässiger Zufuhr von Eiweissstoffen in der Nahrung, auch bei sitzender Lebensweise, ferner bei Krankheiten, bei denen man mangelhafte Sauerstoffzufuhr annimmt, wie beim Emphysem, bei Stauung im venösen Kreislauf.

Ausser dem Harn kommt die Harnsäure in sehr geringen Mengen in den Muskeln, im Schweiss und im Blute jener Thiere vor, welche Harnsäure im Harn ausscheiden. Im Blute des Menschen beträgt die Menge der Harnsäure, selbst bei Gichtleidenden nur 0,025—0,175‰. Von klinischer Wichtigkeit ist das Vorkommen von aus Harnsäure und harnsauren Salzen bestehenden Concrementen in der Niere, sowie die Ablagerung von harnsaurem Natron in Bändern, Sehnen und Knorpeln der Gichtleidenden. Unter physiologischen

Verhältnissen beträgt die beim mit gemischter Kost ernährten Menschen in 24 Stunden ausgeschiedene Harnsäure 0,4—0,7 Grm., bei rein vegetabilischer Nahrung ist sie bedeutend geringer, sie kann, wie beim Hunger auf 0,2 in 24 Stunden sinken, bei reichlicher Fleischkost hingegen wurden Maxima von 2,0 Grm. beobachtet.

Unter normalen Verhältnissen verläuft die Ausscheidung der Harnsäure ziemlich parallel mit der des Harnstoffs im Verhältniss wie 1 : 45, wenn Harnsäure = 1 gesetzt wird. Nach BARTELS soll sich dieses Verhältniss wohl auch im Fieber wenig ändern, doch fand er selbst im Beginne des Fiebers 1 : 37 und in der Entfieberungsperiode 1 : 64. RANKE beobachtete pro die beim Hungern 0,24 bei stickstoffloser Nahrung 0,3, bei übermässiger Fleischnahrung 2,11 Grm. Harnsäure. Bei Neugeborenen steigt die Harnsäuremenge bis zum 3. Tag, um dann allmälig abzunehmen.

Bezüglich der Entstehung der Harnsäure wissen wir nunmehr, dass die Harnsäure ein Spaltungsproduct des Nucleoproteids ist, d. h. jenes phosphorreichen Eiweisskörpers, welcher einen Hauptbestandtheil des Zellkerns bildet. Es bilden sich nämlich beim Zerfall des Nucleins im Thierorganismus aus diesen Xanthinbasen und Harnsäure.

Der Zusammenhang der Xanthinbasen mit der Harnsäure war schon seit längerer Zeit bekannt. Durch Reduction der Harnsäure mit Natriumamalgam erhielt STRICKER Xanthin und Hypoxanthin, so dass die Harnsäure als Oxydationsproduct der beiden vorigen erscheint, wie dies folgende Reihe der chemischen Zusammensetzung der fraglichen Körper zeigt.

Hypoxanthin (Sarkin)	$C_5H_4N_4O$
Xanthin	$C_5H_4N_4O_2$
Harnsäure	$C_5H_4N_4O_3$

Das Hypoxanthin wurde im Harn bis jetzt nur bei einer an lienaler Leukämie leidenden, ferner im leukämischen Knochenmark, doch auch in normalem Kalbsknochen (SALKOWSKI) gefunden. Nach G. SALOMON entsteht es stets gleichzeitig mit Xanthin bei der Zersetzung von Eiweiss durch Säuren, Fäulniss, Magen-, sowie Pankreasverdauung. Später fand KOSSEL, dass das Nuclein bei der Spaltung mit Säuren grosse Mengen Hypoxanthin liefert und er bezog die unter gleichen Verhältnissen beobachtete Hypoxanthinbildung aus den Eiweisskörpern, auf das denselben beigemengte Nuclein. Durch diese Annahme war ein Verständniss nicht nur für das reichliche Vorkommen von Hypoxanthin im leukämischen Blute angebahnt, sondern auch für die Vermehrung der Harnsäure bei der Leukämie.

Dieser Stand der Frage, namentlich aber die bedeutend vermehrte Ausscheidung der Harnsäure und auch der Xanthinbasen bei der durch massenhaftes Auftreten der Leukocyten im Blute charakterisirten Leukämie regten HORBACZEWSKI dazu an, die Mitwirkung nucleinreicher Leukocyten an der Bildung der Harnsäure experimentell darzuthun. So gelang es ihm nun zu zeigen, dass, wenn man Milzpulpa oder das aus dieser mit Pepsinsalzsäure dargestellte Nuclein, aber auch beliebige andere fein zerkleinerte thierische Organe (Leber, Muskeln, Knochenmark, Magen- und Darmschleimhaut) einer beginnenden nicht zu weit gehenden Fäulniss überlässt und die aus dem so entstandenen Brei nach Filtration und Fällung des Filtrates mit Bleiessig erhältliche Flüssigkeit mit Blut oder mit Wasserstoffsuperoxyd oder auch nur Schütteln mit Luft oxydirt, sich Harnsäure bildet. Wird aber die genannte mit Bleiessig ausgefällte Lösung gekocht und nach dem Abfiltriren des Coagulums auf ein kleines Volum eingedampft, so enthält der Rückstand keine Harnsäure, sondern nur Xanthinbasen.

Aus diesen Versuchen gelangte HORBACZEWSKI zum Schluss, dass das Nuclein der lymphoiden Elemente der Milzpulpa, sowie das Nuclein aller übrigen Organe als Muttersubstanz nicht nur der Xanthinbasen, sondern

auch der Harnsäure zu betrachten ist. Die Atomgruppe des Nucleins, welche die gemeinsame Vorstufe der Harnsäure und der Xanthinbasen bildet, ist jedoch noch nicht isolirt; auch ist eine andere Methode der Zersetzung des Nucleins als die durch Fäulniss bis nun nicht aufgefunden, um die gemeinsamen Vorstufen der Harnsäure und der Xanthinbasen abzuspalten.

A. KOSSEL und KRÜGER haben in neuerer Zeit für alle jene aus dem Zellkern, beziehungsweise dem Nuclein sich abspaltenden Basen, welche ebenso wie die Harnsäure einen Alloxan- und Harnstoffkern haben, den Namen »Alloxurbasen« vorgeschlagen. Als regelmässige Bestandtheile des Harnes sind bis jetzt folgende Alloxurbasen bekannt: Harnsäure, Xanthin, Guanin, Hypoxanthin, Carnin, Paraxanthin und Heteroxanthin.

Für den diagnostischen Werth, welche dem Mengenverhältnisse der im Harne gleichzeitig vorkommenden Harnsäure und Xanthinbasen, beziehungsweise Alloxurbasen, zu einander zukommt (s. später), ist insbesondere die Beobachtung HORBACZEWSKI's von grundlegender Bedeutung, dass aus der gleichen Menge Milzpulpalösung bei genügender Oxydation eine Harnsäuremenge entsteht, welche derselben Quantität Stickstoff entspricht, wie die der bei Abhaltung der Oxydation durch einfache Spaltung aus der gleichen Menge gebildeten Xanthinbasen.

Es wurden nun von HORBACZEWSKI und seinen Schülern SADOWENJ und FORMANEK zahlreiche Versuche ausgeführt, welche den Zusammenhang zwischen dem Verbrauch von Nuclein im Thierkörper mit der vermehrten Entstehung und Ausscheidung der Harnsäure darthun sollen. Es wurde zunächst durch Versuche an Kaninchen und Menschen eine Steigerung der Harnsäureausscheidung nach Verfütterung oder nach subcutaner Injection von Nuclein aus Milzpulpa festgestellt. Beim hungernden Menschen war schon zwei Stunden nach Einnahme von Nuclein eine deutliche Zunahme der Harnsäureausscheidung zu constatiren. Interessant ist die Beobachtung, dass in einer Versuchsreihe bei gemischter Kost nach Einnahme von Nuclein die Ausscheidung des Gesammtstickstoffes abnahm, während diejenige der Harnsäure deutlich anstieg.

Von den nucleinführenden Zellen sind wohl die Leukocyten die einzigen, die unter normalen Verhältnissen einem raschen Wechsel unterliegen. HORBACZEWSKI prüfte daher, ob ein Parallelismus zwischen der Menge der Leukocyten und der Harnsäureausscheidung vorhanden sei. Er weist zunächst auf die Thatsache hin, dass bei Neugeborenen, deren Blut einen bedeutenden Gehalt an Leukocyten hat, die Harnsäure 7—8% des Gesammtstickstoffes, nicht wie bei Erwachsenen nur 1—2% desselben ausmacht. Er zeigte ferner, dass im Verlaufe der Verdauungsleukocytose mit dem Anwachsen der Leukocytenzahl auch die Harnsäureausscheidung ansteigt. Bei Aufnahme von vegetabilischer Kost zeigte sich, mit Ausnahme einer Versuchsperson, bei allen übrigen die Leukocytose und mit ihr die Harnsäureausscheidung als eine geringere. In Fällen von Magencarcinom, in denen die Verdauungsleukocytose auch nach Fleischgenuss vermindert, beziehungsweise bedeutend reducirt war, war nach Aufnahme der Nahrung bei vermindertem Gehalte des Blutes an Leukocyten auch die Harnsäureausscheidung vermindert; bei einem der Fälle trat erst um 5 Uhr Abends eine entschiedene Steigerung der Leukocytenzahl ein. Zugleich gelangt HORBACZEWSKI zur Ueberzeugung, dass die Harnsäurebildung in der Norm von individuellen Eigenthümlichkeiten abhängt, die ihren Grund in dem individuell verschiedenen Leukocytengehalte des Blutes, sowie in dem individuell verschiedenen Vermögen der Leukocytenproduction, die durch Nahrungsaufnahme bei einzelnen Individuen in bedeutend wechselndem Masse angeregt werden kann, hat. Schon früher wurde von MARES und

Salkowski die Existenz eines individuellen Harnsäurewerthes betont. Es ist nach dem Obigen eine Vermehrung der Harnsäureausscheidung in allen jenen pathologischen Zuständen zu erwarten, welche mit einem gesteigerten Zerfalle nucleinreicher Zellen oder Gewebe einhergehen, wobei immerhin zu berücksichtigen bleibt, dass die im Organismus gebildete Harnsäure und auch die Xanthinbasen (Alloxurbasen) unter Umständen weiter oxydirt werden können, so dass sie nicht als solche zur Ausscheidung gelangen.

Schon früher haben Ranke, Bartels, Salkowski bei Leukämie eine bedeutende Steigerung der Harnsäureausscheidung (bis zu 4,2 Grm. in 24 Stunden) beobachtet. In diesem Falle ist die Vermehrung der Harnsäure in der massenhaften Production der lymphoiden Elemente bei dieser Krankheit begründet, indem die beim Zerfalle der Leukocyten entstehenden Zersetzungsproducte die Quelle der Harnsäure bilden. Die Pseudoleukämie, bei welcher eine Vermehrung der lymphoiden Zellen nicht besteht, geht auch ohne Steigerung der Harnsäureausscheidung einher. Bei fieberhaften Krankheiten sind es das Vorkommen einer entzündlichen Leukocytose, die Production eines zellenreichen Exsudates, ferner der durch das Fieber bedingte Zerfall der Gewebe, welche zur Erklärung der im Verlaufe derselben beobachteten Steigerung der Harnsäureausscheidung herbeigezogen werden. Eine solche wurde überdies beobachtet: bei der Inanition (Cario), bei Kachexien, welche mit raschem Zerfall von Körpergewebe einhergehen, in einem Falle von Verbrennung zweiten und dritten Grades von etwa ein Drittel der Körperoberfläche (Horbaczewski), nach heissen Luft-, Dampf- und Wasserbädern.

Bei der perniciösen Anämie beobachtete Neusser entweder eine normale oder vermehrte Harnsäureausscheidung. Insbesondere bei secundärer perniciöser Anämie ist die Zahl der Leukocyten im Blute vermehrt. Die Vermehrung kann so hochgradig sein, dass die aus den Zerfallsproducten der Leukocyten entstehende Harnsäuremenge die in Folge darniederliegender Ernährung verminderte Harnsäurebildung gerade deckt oder übercompensirt, wonach eben normale oder vermehrte Harnsäureausscheidung beobachtet wird.

Bei der granulirten Leber fand Lehmann die Harnsäureausscheidung bedeutend vermehrt.

Eine Verminderung der Harnsäureausscheidung wurde constatirt bei der chronischen Gicht mit Ablagerung von harnsauren Salzen in den Gelenken (Ranke, Neubauer, Bartels, Ebstein. S. auch Gicht). Bezüglich der Arthritis acuta sind die Angaben von Garrod, dass in den ersten Stadien derselben die Ausscheidung der Harnsäure bedeutend vermindert und nach Ablauf des Anfalles wieder ansteigt und das normale Mass überschreitet, dann wieder abnimmt, um kurz vor dem Anfall das Minimum zu erreichen, auch von Anderen bestätigt. Bei Chlorosis und Anämie ist die Harnausscheidung ebenfalls vermindert. Dieses Verhalten kann gegenüber dem bei Leukämie differential-diagnostisch verwerthet werden.

Im diabetischen Harn soll nach den bisherigen Angaben die Harnsäure vermindert sein. Es ist dies um so merkwürdiger, als der Glykosurie ein Zustand vorausgehen soll, in dem die Harnsäureausscheidung deutlich vermehrt ist, die sogenannte »Harnsäurediathese«, und man thatsächlich in den leichteren Fällen von Diabetes mellitus vermehrte Ausscheidung von Harnsäure beobachtet hat.

Als Ursachen für eine Verminderung der Harnsäureausscheidung wird man nach den neueren Untersuchungen zunächst den Zerfall nur geringer Mengen von Leukocyten annehmen wie bei der Chlorose und bei

anämischen Zuständen; auch die Möglichkeit der Oxydation der schon gebildeten Harnsäure im Organismus ist nicht abzuweisen. Schliesslich wurde angenommen, dass unter bestimmten, nicht näher bekannten Bedingungen die im Körper in normaler oder übernormaler Menge gebildete Harnsäure nicht durch den Harn zur Ausscheidung gelangt, sondern in den Gelenken u. a. O. aufgehäuft wird (Retentionstheorie der Entstehung der Gicht).

Der Begriff der Harnsäureretention wird allerdings im Lichte der neueren physiologisch-chemischen Anschauungen über die Bildung der Harnsäure aus Nuclein einen neuen Inhalt bekommen. Es wurden oben unter dem Begriff der »Alloxurbasen« die Harnsäure und die im Harne vorkommenden Xanthinbasen zusammengefasst. Es ergeben nun die Versuche HORBACZEWSKI's, dass zur Bildung der Harnsäure vorwiegend oxydative Vorgänge führen, während zur Entstehung der Xanthinbasen allein Spaltungen hinreichen. KOLISCH und STEJSKAL machten nun bei ihren Untersuchungen »Ueber die durch acuten Blutzerfall bedingten Veränderungen des Harns« die Beobachtung, dass bei der Bildung von Harnsäure und Xanthinbasen die Menge der ersteren von der Grösse der oxydativen Vorgänge abhängt. Sinken die letzteren unter ein gewisses Minimum, bleibt die Bildung der Harnsäure fast ganz aus und die Zerfallsproducte des Nucleins werden nur in der Form von Basen ausgeschieden. Diese Thatsache, welche daraus erschlossen wurde, dass im Harn durch quantitative Bestimmungen gegenüber sehr grossen Mengen von Alloxurbasen auffallend kleine Harnsäuremengen gefunden wurden, führt bei einiger Ueberlegung zur Annahme der Möglichkeit, dass in einigen Fällen, in welchen man früher auf Grund des Erscheinens geringerer Harnsäuremengen im Harn auf eine Retention derselben im Organismus schloss, eine solche Retention unmöglich erscheint, weil neben den geringen Harnsäuremengen gleichzeitig eine grosse Menge Xanthinbasen im Harne ausgeschieden wurde, aus welchen eben unter günstigen oxydativen Bedingungen im Organismus Harnsäure geworden wäre. Es kann eben der Werth der Harnsäure im Harn ein sehr niedriger sein, während die Summe der Alloxurkörper normale Werthe erreicht, wie dies auch KOLISCH für den Harn der Nephritiker gegenüber jenen Autoren aufstellt, welche bei Nephritis eine Harnsäureretention im Blute gefunden hatten (v. JAKSCH).

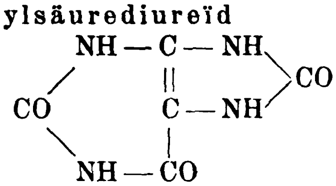
Die Genese vieler krankhafter Processe, die nach NEUSSER und dessen Schülern KOLISCH, STEJSKAL nicht auf Retention der Harnsäure, sondern der Xanthinbasen im Organismus beruhen, kann selbstverständlich nur dadurch klargelegt werden, dass im Harne zunächst die Gesammtsumme der Alloxurkörper bestimmt wird, hierauf die Harnsäure. Die Differenz zwischen dem Stickstoffgehalt der Summe der Alloxurkörper und dem Harnsäurestickstoff giebt uns den Stickstoff der Xanthinbasen, den sogenannten Basenstickstoff. Die bezüglichen Methoden siehe später.

Bezüglich des Einflusses medicamentöser Stoffe auf die Harnsäureausscheidung steht die von H. RANKE beobachtete Abnahme derselben nach grossen Gaben von Chinin vollkommen im Einklang mit der Beobachtung von BINZ, der nach Chinineingabe den Leukocytengehalt des Blutes vermindert fand. HORBACZEWSKI bestätigte diese Angaben für den hungernden Menschen. Er fand überdies, dass auch Atropin die Leukocytenzahl im Blute herabsetzt und dadurch eine Verminderung der Harnsäureausscheidung bewirkt. In entgegengesetzter Weise wirkt Pilokarpin die Anzahl der Leukocyten im Blute und die Ausscheidung der Harnsäure vermehrend. Hingegen ergaben die Versuche mit Antifebrin und Antipyrin eine Vermehrung des Leukocytengehaltes des Blutes und eine Verminderung der ausgeschiedenen Harnsäuremenge. Dieses letztere Ergebniss

würde auf einen verminderten Zerfall der Leukocyten trotz vermehrter Bildung derselben hinweisen.

Nach älteren Autoren soll die Ausscheidung der Harnsäure auch durch folgende medicamentöse Stoffe vermindert werden: durch Coffein (RABUTEAU), durch Jodkalium (RABUTEAU und SPENCER WELLS), durch Kochsalz (GENTH und NEUBAUER). Bei Anwendung des letzteren fand BENEKE in einigen Fällen auch vermehrte Ausscheidung. Auch kohlensaures Natron, ferner Lithiumcarbonat, die Karlsbader Quellsalze sollen eine Verminderung der Harnsäureausscheidung bewirken. In welcher Weise dies geschieht, muss im einzelnen Falle noch klargestellt werden; so zeigte jüngst MENDELSOHN, dass die angeblich harnsäurelösende Eigenschaft der Lithiumsalze auf deren diuretische Wirkung zurückzuführen ist.

Chemische Eigenschaften und Nachweis der Harnsäure. Im Jahre 1882 gelang es HORBACZEWSKI die Harnsäure durch Zusammenschmelzen von Glykokoll mit der 10fachen Menge von Harnstoff auf 200 bis 230° C. synthetisch darzustellen. Doch diese Synthese, welche nur eine geringe Ausbeute gab, befriedigte insoferne nur wenig, als sie keine Schlüsse auf die Entstehungsweise der Harnsäure im lebenden Thiere gestattete. Diesem Postulate entsprach aber die zweite Synthese der Harnsäure, welche HORBACZEWSKI durch Einwirkung von Trichlormilchsäureamid auf Harnstoff gelang. Die Synthese gelingt, wenn auch weniger glatt, auch mit freier Trichlormilchsäure und Ammoniak. Diese Bildung der Harnsäure führt zu der von MEDICUS zuerst angegebenen Constitutionsformel der Harnsäure, wonach dieselbe als Acrylsäurediureïd



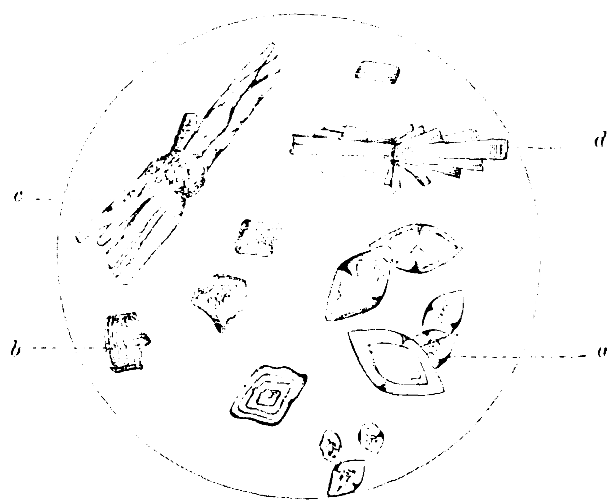
aufgefasst werden muss.

MINKOWSKI beobachtete nach der Exstirpation der Leber bei Gänsen das Auftreten reichlicher Mengen von Milchsäure und Ammoniak, zu gleicher Zeit aber auch sehr bedeutende, parallelgehende Verminderung der Harnsäurebildung; es ist demnach die Vorstellung gestattet, dass sich die Harnsäure in der Leber der Vögel aus Milchsäure und Ammoniak bildet.

Die Harnsäure tritt manchmal auch im Harn gesunder Individuen in Form eines Sedimentes auf, welches aus gelb-röthlichen, schon mit freiem Auge wahrnehmbaren krystallinischen Körnchen besteht, die unter dem Mikroskop stets als gelb gefärbte Krystalle erscheinen, deren Grundform die rhombische Tafel bildet (Fig. 80). Durch Abstumpfung der gegenüberliegenden grösseren Winkel entsteht die elliptische Tafel und weiter die sogenannte Wetzsteinform; werden die längeren Seiten abgeflacht, dann entstehen die ziemlich seltenen sechsseitigen Tafeln mit kurzem Querdurchmesser. Häufig findet man in stark sauren Harnen — bei Pyelitis calculosa und bei Rheumatikern — grosse Krystallrosetten *d* schon nach kurzer Zeit gebildet. Aus jedem Harn lässt sich die Harnsäure abscheiden, wenn man zu 100—200 Ccm. desselben in einem Becherglase 5 Ccm. concentrirte Salzsäure fügt, gut umrührt und die Mischung 24—48 Stunden lang an einem dunklen Ort stehen lässt. Nach dieser Zeit findet man den grössten Theil der im Harn gelösten Harnsäure in Form von Krystallen, welche mit jenen übereinstimmen, in denen sich die Harnsäure auch spontan abscheidet, vorzugsweise jedoch in Form von Tönnchen (*b*). Da durch den Zusatz von Salzsäure gewisse Chromogene des Harns frei gemacht werden, welche sich baldigst zu rothbraunen Farbstoffen umwandeln, so sind die in der eben geschilderten Weise erhaltenen Krystalle rothbraun gefärbt.

Wie schon bei Harn ausgeführt, wird die Harnsäure, welche im kalten Wasser fast ganz unlöslich ist (1 Th. wird erst von 14.000 Th. kaltem und von 1800 Th. siedendem Wasser gelöst), im Harn durch das Dinatriumphosphat in Lösung gehalten, welches unter Umwandlung in Mononatriumphosphat und Abgabe von Natrium die Harnsäure in das leichtlösliche Dinatriumurat überführt. Enthält der Harn jedoch eine grössere Menge von freien Säuren, z. B. Milchsäure, so wird das leicht zersetzliche neutrale harnsaure Natron, $C_5 H_2 Na_2 N_4 O_3$, einen Theil seines Natriums abgeben und zu schwerer löslichen sauren harnsauren Natron, $C_5 H_3 Na N_4 O_3$, umgewandelt, welches im concentrirten Harn sich als sogenanntes Urat abscheidet. Es kann aber der Säuregehalt des Harnes so bedeutend sein, dass auch das im sauren harnsauren Natron befindliche Atom Natrium in Beschlag genommen wird, in einem solchen Falle fällt dann die freie Harnsäure, $C_5 H_4 N_4 O_3$, als Sediment aus. Diese Umwandlung des löslichen Dinatriumurats in freie Harnsäure hängt demnach nicht allein von der absoluten Menge der Harnsäure im Harn ab, sondern auch von der Menge an freien Säuren, welche sich daneben noch im Harne befinden.

Fig. 80.



a Rhombische Harnsäurekrystalle sich der Wetzsteinform nähernd, *b* Fassform, *c* spiessige Krystalldrusen, *d* Rosette aus wetzsteinförmigen Krystallen.

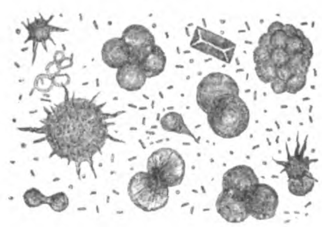
Hieraus folgt aber, dass weder das Auftreten eines reichen Uratsedimentes noch eines solchen von freier Harnsäure allein als Beweis dafür angenommen werden dürfen, dass der Harn absolut viel Harnsäure enthält, es beweist eben nur, dass die Acidität des Harns eine so bedeutende ist, dass die Harnsäure entweder als Urat oder als freie Säure abgeschieden wird. Ob der Harn eine die Norm überschreitende Menge Harnsäure enthält oder nicht, lässt sich nur durch die quantitative Bestimmung derselben erfahren.

Von den Verbindungen der Harnsäure kommen im Harn als Sediment vor: 1. Saures harnsaures Natron, dessen Entstehen eben geschildert wurde. Es scheidet sich namentlich in concentrirten Harnen — nach starker Transpiration, nach längeren Fusstouren, bei Schwitzcuren im Bette — beim Abkühlen des Harnes gelbroth gefärbt, als sogenanntes Sedimentum lateritium aus, auch im Fieberharn kommt es häufig vor, doch auch in diesem ist die semiotische Bedeutung desselben zumeist damit erschöpft, dass es nur auf die stärkere Concentration des Harnes hinweist. Es löst sich leicht in warmem Wasser (1 Th. ist in 1100 Th. kaltem und 124 Th.

heissem Wasser löslich) und diese Eigenschaft dient zur Erkennung desselben. Erwärmt man von Uratsediment getrübten Harn oder das Sediment mit Wasser vorsichtig, so löst es sich zwischen 30—40° C.; enthält ein solcher Harn auch Eiweiss, so tritt beim weiteren Erhitzen des Harnes auf 70—90° C. wieder eine Trübung ein, von coagulirtem Eiweiss herrührend; es muss daher ein trüber Harn immer allmälig erhitzt werden, damit die Lösung der Urate nicht übersehen wird. Ueber das mikroskopische Verhalten siehe bei Harn. 2. Saures harnsaures Kali mit ähnlichen Eigenschaften wie das entsprechende Natronsalz; 3. saures harnsaures Ammoniak. Letzteres Sediment bildet sich immer, wenn Harnsäure und ein Ammonsalz in alkalischer Lösung auf einander treffen, es findet sich als Sediment in alkalischen Harnen, häufig als Begleiter von phosphorsaurem Magnesiaammon. Stellt man es künstlich dar, indem man Harnsäure mit einer wässerigen Lösung von Ammoniak behandelt, so krystallisirt es in Form glänzender farbloser Nadeln, welche häufig sternförmig gruppirt sind. Im Harnsedimente erscheint es unter dem Mikroskope in Form von kugeligen Massen, welche immer gelb gefärbt und hie und da mit durchsichtigen Spitzen strahlenförmig besetzt sind (Stechapfel, Morgensterne), oft sind die Fortsätze der Kugeln so lang, dass auch andere imitirende Formen entstehen (Spinnen, mehrwurzelige Zähne u. s. w.), s. Fig. 81.

Das harnsaure Ammon kommt auch im Harnsäureinfarct der Neugeborenen vor, es bildet Blasensteine und kommt als begleitender Bestandtheil der Phosphatsteine vor.

Fig. 81.



Zur Erkennung der Harnsäure und ihrer Verbindungen werden folgende Proben ausgeführt:

1. Die Murexidprobe. (Von Murex trunculus L., die Purpurschnecke.) Man bringt die zu prüfenden Kryställchen, das Sediment oder etwaige feingepulverte Steinfragmente auf eine kleine Porzellanplatte — Tiegeldecke — übergiesst mit wenig concentrirter Salpetersäure; beim Erwärmen löst sich das Sediment und verdunstet man die Flüssigkeit beim Vermeiden von zu starker Erhitzung — welch letztere Verkohlung herbeiführen würde — so hinterbleibt ein gelbrother Fleck, welcher nach dem Erkalten mit Ammoniak befeuchtet, purpurroth wird. Der hierbei entstehende Körper, das Murexid, ist das Ammoniumsalz der im freien Zustande noch nicht bekannten Purpursäure, $C_8 H_4 N_5 O_6 (NH_4)$, welche unter den obigen Verhältnissen aus dem Alloxan entsteht, das wir als Spaltungsproduct der Harnsäure nach Einwirkung von Salpetersäure kennen gelernt haben, daher deutet das Murexid auf Harnsäure.

Versetzt man den nach Verdunsten der Salpetersäure zurückbleibenden gelbrothen Fleck statt mit Ammoniak mit Kali- oder Natronlauge, dann bilden sich die entsprechenden Alkalisalze der Purpursäure, welche jedoch nicht purpurroth, sondern purpurviolett gefärbt sind. Die Färbung wird beim Erwärmen der Lösung blässer und verschwindet gänzlich vor dem vollständigen Eintrocknen.

Auch die der Harnsäure verwandten Xanthinbasen geben beim vorsichtigen Verdunsten mit rauchender Salpetersäure eine analoge Reaction, sie hinterlassen einen citronengelben Rückstand. Versetzt man diesen nach dem Abkühlen mit Kali- oder Natronlauge, so entsteht eine intensiv rothe Färbung, welche jedoch beim Erwärmen nicht so schnell verschwindet wie die Farbe der analogen Harnsäurereaction.

2. Löst man Harnsäure in kohlensaurem Natron auf und betupft mit einer Probe dieser Lösung ein Filtrirpapier, welches vorher mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd getränkt wurde, so entsteht augenblicklich ein dunkler Fleck von reducirtem Silber, derselbe ist noch schwarz bei 1 pro Mille Harnsäuregehalt, auch selbst ein Gehalt von $^1/_{500000}$ Grm. erzeugt nach einigen Secunden einen deutlich gelben Fleck. Doch lässt sich diese empfindliche Reaction zur Erkennung der Harnsäure für sich allein nicht benützen, da auch viele andere Substanzen auf Silberoxyd ebenso kräftig reducirend wirken.

3. Kocht man eine Lösung von Harnsäure in Alkalilauge mit einer alkalischen Kupferlösung (FEHLING's Flüssigkeit), so scheidet sich weisses, harnsaures Kupferoxydul aus. Ist die Menge des Kupferoxyds im Verhältniss zur Harnsäure im geringen Ueberschuss und erhitzt man längere Zeit, so scheidet sich auch rothes Kupferoxydul aus.

Ueber die Ausscheidungsmengen der Harnsäure unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen, sowie unter dem Einflusse medicamentöser Stoffe ist bisnun relativ nur wenig bekannt. Namentlich die älteren Angaben müssen mit Vorsicht aufgenommen werden, und zwar schon aus dem Grunde, weil erst in letzterer Zeit genaue Bestimmungsmethoden der Harnsäure angegeben wurden, die bisherigen Angaben jedoch zumeist mittels der unzureichenden Methode von HEINTZ gewonnen wurden, auch ist deutlich sichtbar, dass die meisten Versuche unter der Präsumption angestellt wurden, dass bei verminderter Oxydation im Organismus die Harnsäureausscheidung gesteigert werden muss, eine Annahme, deren Hinfälligkeit wir oben zeigten. Dermalen lehrt uns nur der Zusammenhang der Harnsäure mit den Xanthinbasen und die Abstammung dieser von dem Nuclein den Connex der quantitativen Verhältnisse der Ausscheidung der Harnsäure mit den Vorgängen im Organismus verstehen.

Zu den pag. 637 angeführten Daten über die Mengen, in welchen die Harnsäure beim gesunden Menschen erscheint, fügen wir noch hinzu, dass nach H. RANKE leichte Steigerung der Bewegung eine Verminderung der Harnsäureausscheidung bewirkt, hingegen bei ermüdender Bewegung die Ausscheidung derselben vermehrt wird.

Bestimmung der Harnsäure. 1. Aeltere Methode nach HEINTZ und SCHWANERT. Man misst je nach der Concentration des Harnes 200 Ccm. Harn in ein Becherglas, versetzt mit 5—10 Ccm. Salzsäure und lässt die Mischung 48 Stunden an einem kühlen Ort stehen. Die nach dieser Zeit ausgeschiedenen Krystalle bringt man auf ein bis zum constanten Gewicht bei 110° C. getrocknetes und gewogenes aschefreies Filter von 3—4 Cm. Halbmesser. Um die Harnsäure vollständig auf das Filter zu bringen, benützt man eine abgestutzte Feder oder einen Glasstab, der an einem Ende mit einem Stückchen Gummischlauch armirt ist, wobei man zum Aufbringen auf das Filter nur das Filtrat benützen darf. Ist die Harnflüssigkeit vollkommen abgetropft, so wäscht man mit kaltem Wasser, bis die ablaufende Flüssigkeit keine Chlorreaction mehr zeigt, hierauf mit Alkohol zur Entfernung der Farbstoffe. Das an der Luft getrocknete Filter sammt Harnsäure trocknet man schliesslich im Uhrgläserapparat bei 110° C. im Luftbad bis zum constanten Gewicht. Zieht man vom Gewicht der Uhrgläser + Filter + Harnsäure das bekannte Gewicht der Uhrgläser + Filter ab, so erhält man das der Harnsäure.

Da die Harnsäure im angesäuerten Harn nicht ganz unlöslich ist, so wird auf diesem Wege stets eine zu geringe Menge gefunden. Zur Berechnung des gelöst bleibenden Antheiles wurden Correcturen von mehreren Autoren angegeben. HEINTZ hat nicht mit Alkohol nachgewaschen und verwendete zum Auswaschen der Harnsäure in der Regel nur 30 Ccm. Wasser; bei diesem Verfahren sollte sich der durch die Löslichkeit der Harnsäure bedingte Fehler dadurch ausgleichen, dass die Harnsäure nicht rein ist und noch den Farbstoff enthält. Falls die zum Auswaschen benützte Menge des Wassers mehr als 30 Ccm. beträgt, so soll die Correctur nach ZABELIN für je 10 Ccm. Waschwasser 0,45 Mgrm. Harnsäure betragen. SCHWANERT fand durch directe Versuche, dass unter den obigen Bedingungen in 100 Ccm. salzsäurehältigem Waschwasser 0,0048 Grm. Harnsäure in Lösung gehen, was mit den Angaben von ZABELIN ziemlich übereinstimmt.

Jedoch der Hauptfehler dieser älteren Bestimmungsmethode liegt darin, dass nachweisbar nicht alle Harnsäure dabei aus dem Harne ausfällt, sondern bald grössere, bald kleinere Mengen im Harne gelöst bleiben (SALKOWSKI, MALY), es kommen sogar Fälle vor, dass mittels Salzsäure keine Harnsäure ausgefällt wird, während der Harn doch Harnsäure enthält. Es ist also die Methode von HEINTZ nicht mit einem constanten, sondern mit einem wechselnden Fehler behaftet. Wie nun SALKOWSKI zeigte, kann der durch die Salzsäure nicht gefällte Rest der Harnsäure nach der Entfernung der Phosphate aus dem Harn als Doppelsalz von harnsaurem Silber Magnesia gefällt werden und aus dem Niederschlage die Harnsäure wieder abgeschieden und gewogen werden, darauf beruht.

2. SALKOWSKI's **Methode der Harnsäurebestimmung.** 250 Ccm. Harn werden mit 50 Ccm. ammoniakalischer Magnesiamischung versetzt, sofort filtrirt (um die Bildung von schwerlöslicher harnsaurer Magnesia zu vermeiden). Vom Filtrat misst man 250 Ccm. = 200 Ccm. Harn ab und fällt mit einer 3%igen Lösung von Silbernitrat. Der entstehende Niederschlag setzt sich schnell ab, die Flüssigkeit darüber ist klar, von dieser versetzt man eine kleine Probe mit Salpetersäure; entsteht hierauf deutliche Trübung von Chlorsilber, dann war der Silberzusatz genügend, im anderen Falle macht man die Probe mit Ammoniak wieder alkalisch, giesst sie zurück, setzt mehr Silberlösung hinzu und prüft auf's Neue. Der Niederschlag von harnsaurem Silberoxydmagnesia wird sofort auf ein Faltenfilter gebracht und mit Wasser gewaschen, bis das Filtrat beim Ansäuern mit Salpetersäure keine Trübung mehr giebt und die auf Zusatz von Silberlösung entstehende Trübung nur sehr minimal ist. Hierauf bringt man Filter sammt Niederschlag in einen weithalsigen Kolben, fügt 200 Ccm. Wasser hinzu, schüttelt gut durch, leitet Schwefelwasserstoffgas ein, erhitzt zum beginnenden Sieden, versetzt mit einigen Tropfen Salzsäure bis zur deutlich sauren Reaction, filtrirt vom Schwefelsilber und dem Papierbrei ab und wäscht einige Male mit heissem Wasser nach. Das klare Filtrat dampft man in einer Porzellanschale auf wenige Cubikcentimeter ein, fügt einige Tropfen Salzsäure hinzu und sammelt den nach 24 Stunden in der Kälte ausgeschiedenen Niederschlag auf einem gewogenen Filter, wäscht zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol, schliesslich mit absolutem Alkohol und Aether, trocknet und wägt. Das Waschwasser wird für sich gesammelt und gemessen und für je 10 Ccm. desselben 0,48 Mgrm. Harnsäure hinzuaddirt.

3. Das Verfahren von SALKOWSKI wurde durch E. LUDWIG in einer Weise modificirt, welche eine raschere Ausführung der Bestimmung gestattet. Nach E. LUDWIG wird die Fällung der Harnsäure durch ammoniakalische Silberlösung gleichzeitig mit dem Zusatz von Magnesiamixtur ausgeführt, ferner das entstehende Magnesiumsilbersalz der Harnsäure mit Schwefelalkali zerlegt.

Es sind folgende Lösungen zur Ausführung der Bestimmung erforderlich: 1. Ammoniakalische Silberlösung, 26 Grm. Silbernitrat und so viel Ammoniak im Liter enthaltend, als zur Lösung des Niederschlages nothwendig ist; 2. die Magnesiamischung, sie wird durch Auflösen von 100 Grm. krystallisirtem Magnesiumchlorid, Zusatz von Salmiak und Ammoniak und Auffallen auf 1 Liter bereitet; 3. die Schwefelalkalilösung, 15 Grm. Aetzkali oder 10 Grm. salpeterfreies Aetznatron werden in 1 Liter Wasser gelöst, die Hälfte davon mit Schwefelwasserstoff gesättigt und mit der anderen Hälfte gemischt. Von diesen Flüssigkeiten genügen je 10 Ccm. auf 100 Ccm. Harn.

Zur Ausführung der Bestimmung werden 100—200 Ccm. Harn mit 10, respective 20 Ccm. Silberlösung und Magnesiamixtur — welche vorher in einem Becherglase gemischt und mit so viel Ammoniak versetzt wurden, als zur Lösung des Chlorsilbers erforderlich war — unter Umrühren versetzt. Nach $^1/_2$—1 Stunde wird der Niederschlag filtrirt, mit ammoniakhältigem Wasser gewaschen und hierauf vom Filter in ein Becherglas gebracht. Nun wird zunächst das Filter mit der mit Wasser verdünnten und kochenden Sulfidlösung übergossen, um die zurückgebliebenen Reste des Niederschlages zu zersetzen, man filtrirt in das den Niederschlag enthaltende Becherglas, wäscht mit heissem Wasser nach und erhitzt. Nach dem Erkalten wird vom Schwefelsilber und den Phosphaten abfiltrirt, das Filtrat mit Salzsäure schwach angesäuert und auf 10—15 Ccm. eingeengt. Die sich ausscheidende Harnsäure wird auf ein bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter gebracht, etwaiger beigemengter Schwefel wird durch Schwefelkohlenstoff am Filter gelöst, dieser wird durch Aether verdrängt, hierauf das Filter wieder bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet und gewogen. Aus eiweisshältigen Harnen muss das Eiweiss vorher durch Erhitzen des Harns mit gesättigter Kochsalzlösung und einigen Tropfen Essigsäure entfernt und hierauf die Harnsäure im eiweissfreien Filtrate bestimmt werden.

FOKKER basirte eine Bestimmungsmethode der Harnsäure auf die Schwerlöslichkeit des harnsauren Ammons.

Bezüglich der volumetrischen Bestimmungsmethoden der Harnsäure s. bei Titrirmethoden.

In Bezug auf die Ausführungen pag. 640, welche die Bedeutung des Verhältnisses des Harnsäurestickstoffs zu dem der gesammten Alloxurbasen klarlegten, fügen wir hier die von KRÜGER und WULFF herrührende Methode der Bestimmung der Alloxurkörper im Harne an.

Sie beruht auf der von KRÜGER entdeckten Eigenschaft der hierher zu zählenden Körper (Harnsäure, Xanthin, Hypoxanthin, Guanin, Adenin u. s. w.), mit Kupfersulfat nach vorheriger Reduction unlösliche Verbindungen zu bilden. Die für den Harn angegebene Methode ist folgende: 100 Ccm. des eiweissfreien Harns werden zum Sieden erhitzt und hierauf mit 10 Ccm. einer concentrirten Lösung von Natriumbisulfit und 10 Ccm. einer 13%igen Lösung von Kupfersulfat versetzt. Nach dem Zusatz der beiden Reagentien wird die Flüssigkeit noch einige Minuten im Sieden erhalten. Nach dem Abkühlen (nicht vor zwei Stunden) wird von dem entstandenen Niederschlag abfiltrirt, und zwar am besten über ein Faltenfilter aus schwedischem Filtrirpapier. Der Niederschlag wird 5mal mit frisch ausgekochtem, destillirtem Wasser von 50—60° gewaschen und dann feucht in einem Kjeldahlkolben zur Stickstoffbestimmung weiter verarbeitet. Der Stickstoffgehalt des Niederschlages entspricht der Summe der Alloxurkörper. Der Basenstickstoff wird durch die Differenz aus der Summe weniger Harnsäurestickstoff berechnet. Die Harnsäure wird nach der üblichen Methode von SALKOWSKI-LUDWIG bestimmt.

Literatur: KOSSEL, Ueber die Chemie des Zellkernes. Zeitschr. f. physiol. Chemie. VII, pag. 7. — JOHANN HORBACZEWSKI, Synthese der Harnsäure aus dem Laboratorium von E. LUDWIG, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1882. — Ueber eine neue Synthese der Harnsäure und die Constitution derselben. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1887. — HORBACZEWSKI, Untersuchungen über die Entstehung der Harnsäure im Säugethierorganismus. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1889 und 1891. — KOLISCH und STEJSKAL, Ueber die

durch acuten Blutzerfall bedingten Veränderungen des Harns. Zeitschr. f. klin. Med. XXVII, pag. 5 u. 6. — R. KOLISCH, Ueber Wesen und Behandlung der urathischen Diathese. Aus der II. med. Klinik (NEUSSER) in Wien. Stuttgart, Enke, 1895. — E. SALKOWSKI, PFLÜGER's Archiv. V, pag. 210. — E. LUDWIG, Wiener med. Jahrb. 1884, pag. 597. — M. KRÜGER, Das Verhalten der Harnsäure, Adenin und Hypoxanthin zu Kupfersulfat und Natriumsulfit, resp. Natriumthiosulfat. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XX, pag. 170. — M. KRÜGER und C. WULFF, Ueber eine Methode zur quantitativen Bestimmung der sogenannten Xanthinköper im Harn. Ibid. pag. 176.
Loebisch.

Harnsecretion, Harnabscheidung, Mechanik der Harnbereitung. Gleichwie die Nieren sich schon anatomisch (vergl. Nieren) von den übrigen Drüsen dadurch unterscheiden, dass, während sonst die Capillaren nur bis an die Membrana propria der Drüsentubuli, beziehungsweise -acini gehen, ohne in den Drüsenschlauch selbst einzutreten, in den Nieren, Dank den in die blinden Aussackungen der Harncanälchen. die MÜLLER-BOWMAN'schen Kapseln eingelagerten Gefässschlingen (MALPIGHI'sche Glomeruli), besonders innige Beziehungen zwischen den Blut- und Harncanälchen bestehen, so ist hier auch der Secretionsvorgang als ein von den übrigen Drüsen modificirter aufzufassen.

Gleich nachdem das arterielle Blut das linke Herz verlassen, strömt es aus der Bauchaorta in die, im Verhältniss zur Kleinheit des Organs, weiten Nierenarterien; es wird also in der Zeiteinheit eine mächtige Blutmasse unter dem hohen Aortendruck durch die Nieren hindurchgetrieben; andererseits kann in den ebenfalls weiten Nierenvenen der Blutdruck nur ganz minimal positiv sein, da die Nierenvenen unweit des Durchtrittes der unteren Hohlvene durch das Zwerchfell in den aspirirenden Brustraum einmünden. Folglich besteht eine sehr hohe und constante Druckdifferenz, d. h. ein grosses Gefälle, kraft dessen beträchtliche Widerstände für den Blutlauf überwunden, beziehungsweise dem Blutstrom eine grosse Geschwindigkeit ertheilt werden kann. C. LUDWIG (1843) hat zuerst die hydraulischen Bedingungen in den Nieren analysirt und die Ausscheidung einer Lösung von Blutwasser und Salzen als nothwendiges Resultat derselben abgeleitet. Da der Glomerulus durch Verästelung einer Arterie entsteht und die Summe der Durchmesser dieser Aeste grösser ist, als der Durchmesser des Vas afferens, so muss eine der Erweiterung des Strombettes entsprechende Verlangsamung der Blutströmung. umgekehrt aber bei dem Zusammenfluss der Gefässschlingen zum Vas efferens, welches enger als das Vas afferens ist, eine entsprechende Beschleunigung der Blutströmung stattfinden. In Folge der engen Lichtung und der Windungen jedes einzelnen der den Glomerulus bildenden Gefässchen werden in ihm erhebliche Reibungswiderstände für die Blutströmung gesetzt, welche einen Theil der Stromkraft aufheben, in Folge der Hemmnisse aber, welche die Enge der einzigen Abflussöffnung, des Vas efferens, herbeiführt, eine Stauung des Blutes im Glomerulus und dadurch auch erhöhter Seitendruck bedingt werden. Unter diesem erhöhten Seitendruck des Blutes auf die dünne permeable Wand der Gefässschlingen werden reichlich Blutwasser und Salze, spärlicher Eiweisskörper filtrirt, resp. transsudirt, und es würde so in die MÜLLER'sche Kapsel eine dem Blutplasma nahe stehende, nur weniger Eiweiss enthaltende Flüssigkeit hineingepresst werden. Verringert sich in Folge der Transsudation die Menge des Blutplasma, so wird es verständlich, dass das Vas efferens ein geringeres Caliber hat, als das Vas afferens. Dass das mechanische Moment des Blutdruckes die wesentliche Triebkraft für die Harnabscheidung ist, geht daraus hervor, dass die künstlich erzeugte Herabsetzung des Aortendruckes (durch starke Blutentziehungen oder Durchschneidung des Halsmarks) die Secretionsmenge im Allgemeinen abnehmen, Steigerung des Aortendruckes (z. B. durch Unterbindung mehrerer

grösserer Arterien) sie zunehmen lässt. Ist der Blutdruck in der Nierenarterie, in welcher die Spannung etwa die in der Carotis herrschende erreicht, also beim Hunde 120—140 Mm. Quecksilber beträgt, auf 30—40 Mm Hg gesunken, so erfolgt nach GRÜTZNER meist keine Harnabscheidung mehr. Zu der Filtration sollte nach LUDWIG noch ein zweiter Vorgang hinzutreten, nämlich der aus den Gefässknäueln in die MÜLLER'sche Kapsel transsudirte, sehr wasserreiche Harn in den Harncanälchen mit dem in Folge der Transsudation nunmehr concentrirten Blut, welches die Harncanälchen umspült, sowie mit der in den intertubulären Lymphbahnen strömenden Lymphe in Diffusionsverkehr treten, an diese hauptsächlich Wasser abgeben und dadurch selbst allmälig concentrirter werden.

Allein gegen diese mechanische oder Drucktheorie lassen sich gewichtige Einwände erheben. Einmal reagirt der Harn bei den Carnivoren, beim Menschen und bei hungernden Herbivoren constant sauer, während die Reaction des Blutplasma ausnahmslos alkalisch ist, ferner finden sich die Salze und die wesentlichen Bestandtheile, wie Harnstoff, Harnsäure etc., welche im Plasma nur in Spuren vorkommen, im Harn in 2—50mal stärkerer Concentration, weiter enthält der Harn Stoffe, welche im Blut gar nicht angetroffen werden, wie die Hippursäure und diese bei den Herbivoren in recht beträchtlicher Menge, auch ist der Harn in der Norm wenigstens eiweissfrei, während bei der Filtration, respective Transsudation zum mindesten qualitative Uebereinstimmung zwischen Aufguss (hier Blutplasma) und Filtrat (Harn) besteht, endlich tritt auf Verengerung der Nierenvenen, obwohl dadurch der Druck in den Glomeruli beträchtlich erhöht wird, nicht nur keine Steigerung, vielmehr eine sofortige beträchtliche Abnahme der Harnabscheidung ein. Abgesehen davon, dass diese schwerwiegenden Einwände sich mit der mechanischen Druckhypothese nur in der allergezwungensten Weise vereinigen lassen, lässt diese die eigentlichen Drüsenzellen, die Epithelien der Harncanälchen ganz ausser Acht, betrachtet sie gewissermassen nur als Ufersteine des Harnstromes, während doch bei allen übrigen Drüsen für die Bildung des Secretes wesentlich die active Thätigkeit der Drüsenzellen in Betracht kommt.

BOWMAN, dem wir die allgemein giltige Feststellung der innigen Beziehungen zwischen den Blut- und Harncanälchen verdanken, hat zuerst dem Epithel der Nierentubuli, gleichwie anderen Drüsenzellen eine bedeutsame Rolle bei der Harnbereitung zuerkannt: diese Epithelien sollten die Ausscheidung der specifischen Bestandtheile (Harnstoff, Harnsäure u. A.) besorgen oder wenigstens regeln; das aus den Glomeruli ausgepresste Wasser und allenfalls die Salze sollten in den Harncanälchen aus deren Zellen jene Substanzen gleichsam ausschwemmen. Von den Drüsenzellen ist es uns anderweitig bekannt, dass sie gewisse Stoffe an sich ziehen, Salze zersetzen und daraus bald die Säuren, bald die Basen entbinden. Bei einer directen Betheiligung der Nierenzellen an der Harnbereitung würde es auch verständlich sein, dass das quantitative Verhältniss der im Harn vorkommenden Stoffe durchaus verschieden ist von demjenigen, in welchem sich jene Stoffe im Blute befinden, und dass aus den alkalischen Salzen des Blutes, gleichwie im Magen freie Säure, hier saure Salze abgeschieden werden. Zudem sind bereits eine Reihe von Thatsachen bekannt, welche die directe Beziehung der Drüsenzellen der Niere zur Harnbereitung darthun, obschon, wie auch aus den neuesten Untersuchungen von SAUER hervorgeht, eigentliche secretorische Veränderungen am Zellprotoplasma der gewundenen Harncanälchen nicht wahrzunehmen sind, nur dass ihr Lumen bei minimaler Harnabsonderung als eine enge Spalte, bei maximaler Absonderung dagegen weit erscheint, HEIDENHAIN hat gezeigt, dass nach Injection von

indigschwefelsaurem Natron in's Blut von Hunden zu einer Zeit, wo der Harn in Folge des Uebertrittes dieses Salzes blau erscheint, der blaue Farbstoff weder auf der Oberfläche der Glomeruli, noch in den MÜLLER'schen Kapseln sich findet, vielmehr erst in den gewundenen Canälchen angetroffen wird, und zwar kann der Austritt des blauen Salzes durch die Epithelien der gewundenen Canäle (sowie der aufsteigenden Schenkel der HENLE'schen Schleifen) direct aus der Färbung der Epithelien erkannt werden. Ebenso finden sich nach Injection harnsaurer Salze in's Blut körnige Niederschläge dieser Salze erst in den gewundenen Canälchen und deren Epithelien, während die MÜLLER'schen Kapseln davon frei sind. Auch der Harnstoff wird, wie NUSSBAUM an der Froschniere bewiesen hat, nicht von den Gefässknäueln, sondern von den Epithelien der gewundenen Canäle abgeschieden. Die bedeutsamste Thatsache endlich, welche auf das Unzweideutigste für die specifische chemische Thätigkeit der Nierenepithelien spricht, ist die Synthese der Hippursäure aus Benzoesäure und Glykokoll, welche, wie BUNGE und SCHMIEDEBERG gezeigt haben, bei Carnivoren nur in der Niere (bei Herbivoren ausser in der Niere nach W. SALOMON auch noch anderswo im Körper) zu Stande kommt, und zwar auch in der aus dem Körper entfernten und künstlich durchbluteten Niere, so lange die Nierenzellen noch functioniren; daher erfolgt die Vereinigung beider Stoffe, nur in geringerem Umfange, auch dann noch, wenn das lebenswarme Organ fein zerrieben und mit Benzoesäure und Glykokoll digerirt wird.

Dass andererseits das Harnwasser durch die Glomeruli und unabhängig davon die specifischen Harnbestandtheile durch die Epithelien ausgeschieden werden, ergiebt sich daraus, dass auch, wenn in Folge rapiden Sinkens des Blutdruckes die Harnwasserausscheidung sistirt, nunmehrige Injection des blauen Farbstoffs schon nach wenigen Minuten Bläuung der Epithelien der gewundenen Canälchen bewirkt; es hat also, während die Wasserausscheidung in den Glomeruli stockte, Ausscheidung des blauen Salzes durch die Epithelien der Tubuli contorti stattgefunden.

Indess steht der durch die Glomeruli abgeschiedene Harnwasserstrom nicht in directer Abhängigkeit vom Blutdruck, denn nach Einengung der Nierenvene haben I. MUNK und SENATOR, ebenso PANETH die Harnwasserausscheidung, ungeachtet der dadurch bewirkten Drucksteigerung in den Glomeruli, auf einen geringen Werth sinken sehen. Danach muss man mit HEIDENHAIN annehmen, dass es die Geschwindigkeit des Blutstromes in den Glomeruli ist, welche die Wasserausscheidung beherrscht. Diese Folgerung hat auch I. MUNK an der frisch ausgeschnittenen und künstlich durchbluteten »überlebenden« Niere direct bestätigen können. Die Strömungsschnelle des Blutes hat nicht allein den Werth beschleunigter Zufuhr des Absonderungsmaterials, sondern auch ihre Bedeutung in der Sauerstoffversorgung, deren die secernirenden Zellen für ihre Arbeitsleistung bedürfen; Arterienverschluss hebt in Folge Erstickung der Nierenzellen die secretorische Thätigkeit derselben definitiv auf; vorübergehender Verschluss schädigt die Secretion, die sich wieder erholen kann.

Aber dieses Moment allein genügt noch nicht. Damit selbst bei genügender Stromschnelle des Blutes überhaupt Secretion zu Stande kommt, dazu bedarf es nach MUNK noch der Anwesenheit kleiner Mengen solcher Substanzen, welche durch den normalen Harn zur Ausscheidung gelangen, der sogenannten »harnfähigen« Stoffe, wie Harnstoff, harnsaure Salze, Chloride, Sulfate, Phosphate, welche die Nierenzellen zur Thätigkeit anspornen. Es sind also jene vom Stoffwechsel herrührenden Endproducte des Eiweisszerfalles und die überschüssigen Salze der Nahrung und der Gewebe, welche dem Blut zugeführt und mit diesem zu den Nieren strömend

dort die Nierenzellen zur Thätigkeit anregen. Letztere wird auch durch einen grösseren Wassergehalt des Blutes gefördert, daher die Harnfluth nach reichlichem Wassergenuss, obwohl dadurch die Stromschnelle des Blutes kaum verändert wird.

Darnach ergiebt sich folgende Auffassung des Secretionsvorganges als die wahrscheinlichste: Wasser und ein Theil der Harnsalze (Kochsalz u. a.) werden der Hauptsache nach durch Filtration (Transsudation) aus den Gefässknäueln abgeschieden, dagegen die specifischen Harnbestandtheile (Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure u. A.) nebst einem anderen Theil der Harnsalze (Kochsalz, Phosphate, Sulfate) durch active Thätigkeit der Epithelien, vornehmlich derjenigen in den gewundenen Harncanälchen; da diese Stoffe nur in gelöstem Zustande abgegeben werden können, muss auch ein Theil des Wassers durch die genannten Epithelien austreten. Zur Thätigkeit werden die Nierenzellen indess erst angeregt, wenn der Gehalt des Blutes an »harnfähigen Substanzen« eine gewisse Höhe erreicht; und der Grad ihrer Thätigkeit wird einmal durch die Blutgeschwindigkeit in den Nierencapillaren und dann durch den Gehalt des Blutes an Wasser bestimmt, derart, dass mit dem Ansteigen dieser beiden Factoren auch die Harnabscheidung zunimmt. Das Freibleiben des normalen Harns von (gerinnbarem) Eiweiss dürfte nach HEIDENHAIN darauf zurückzuführen sein, dass die Schlingen der Gefässknäuel von einer continuirlichen Schicht von Aussenepithelien umgeben sind, die bei normaler Ernährung dem Serumeiweiss den Durchtritt wehren, nicht mehr aber, wenn in Folge von Circulationsstörungen ihre Ernährung gelitten hat.

Ausser der Hippursäure (und vielleicht den Harnfarbstoffen) wird wohl keiner der specifischen Harnbestandtheile in den Nieren gebildet, vielmehr werden Harnstoff, Harnsäure u. A. schon fertig mit dem Blut den Nieren zugeführt und von diesen nur aus dem Körper eliminirt, wie unzweifelhaft daraus hervorgeht, dass nach Exstirpation der Nieren »Nephrectomie« sich jene Stoffe und die Harnsalze, insbesondere die Kalisalze, im Blut anhäufen und dann zu schweren Störungen, ja sogar zum Tode führen können. Man nennt diesen Zustand der Ueberladung des Blutes mit Harnbestandtheilen: Urämie.

Wie schon Eingangs unserer Betrachtungen angeführt, ist in den Nieren für eine möglichst reichliche Blutdurchströmung im denkbarsten Umfange Vorsorge getroffen. Die Nierenarterie ist mindestens noch einmal so weit, als dies sonst, verglichen mit anderen Organen, der Fall ist. Jeder flotteren Secretion geht voran und läuft parallel eine starke Erweiterung der arteriellen Gefässe. Während starker Bethätigung der Nierenabsonderung hat CL. BERNARD das Blut der Nierenvene, gleich dem der Speicheldrüsenvenen bei Reizung der Chorda tympani, hellroth werden, also die Geschwindigkeit der Blutströmung durch die Nieren so erheblich ansteigen sehen, dass der Sauerstoffgehalt des Blutes während des Durchganges durch das Organ nur wenig vermindert erschien, wie auch directe Bestimmungen des O-Gehaltes lehrten. Gegenüber dem Widerspruche von FLEISCHHAUER konnte die Beschleunigung der Blutströmung durch die Nieren bei reichlicher Harnabsonderung von I. MUNK bestätigt werden. Insbesondere sind es »harnfähige« oder harntreibende »diuretische« Stoffe, wie Harnstoff, Coffein, Salpeter, welche die Blutströmung, wenn auch nur für eine Zeit lang, so beschleunigen, dass das Nierenvenenblut noch hellroth, fast arteriell erscheint. MUNK konnte auch zeigen, dass die Erweiterung der Nierengefässe durch Harnstoff und Coffein in Folge einer direct lähmenden Einwirkung dieser Stoffe auf die Ringmuskeln der Arterien zu Stande kommt, da dieselbe auch noch an der ausgeschnittenen und 24 Stunden auf Eis

bewahrten Niere bei Durchströmung mit harnstoff- oder coffeinhaltigem Blute in typischer Weise eintritt. Auf Grund eigener Versuche und weiterer Berechnungen haben neuerdings TIGERSTEDT und LANDERGREN es höchst wahrscheinlich gemacht, dass durch die flott secernirende Niere des Hundes in der Minute etwa eine dem Nierengewicht gleiche Blutmenge hindurchgeht, eine Durchströmungsgrösse, wie sie auch nicht annähernd irgend eine andere Drüse oder der thätige Muskel zeigt.

Einfluss des Nervensystems auf die Harnabsonderung. Wie die Untersuchungen von CL. BERNARD und ECKHARD gelehrt haben, hat Durchschneidung der Nn. splanchnici, welche die Gefässnerven für die Nieren führen, Erweiterung der arteriellen Nierenschleusen und damit Steigerung der Harnabscheidung zur Folge, während die Reizung der Splanchnici maximale Verengerung der Arterien und damit völligen Stillstand der Secretion nach sich zieht. Wie die unmittelbare Reizung der Splanchnici, so hemmt auch die Erregung des verlängerten Markes, respective Rückenmarkes, sei es elektrisch, sei es durch Athmungssuspension, die Harnabscheidung vollständig: trotz des erheblichen Ansteigens des Aortendruckes verringert sich der Blutzufluss zu den Gefässknäueln der Niere wegen nachweisbarer Verengerung der Nierenarterie.

Fest steht es ferner seit CL. BERNARD, dass nach Stichverletzungen gewisser Gegenden des verlängerten Markes Steigerung der Harnabscheidung eintritt, die häufig von dem Auftreten von Zucker im Harn begleitet ist. Es liegt die Annahme nahe, dass diese Stichverletzung die für die Nierengefässe bestimmten Splanchnicusfasern lähmt. ECKHARD glaubt aus seinen Versuchen die Existenz specifischer Absonderungsnerven erschliessen zu sollen, doch lassen sich, wie auch HEIDENHAIN meint, die Erfolge seiner Reiz- und Durchschneidungsversuche sämmlich aus ihren Wirkungen auf Aenderung der Blutdurchströmung durch die Nieren deuten. Wir kennen bisher also nur mit Sicherheit gefässverengende (vasoconstrictorische), eventuell gefässerweiternde (vasodilatatorische) Nerven, deren Reizung, beziehungsweise Lähmung den Nierenblutstrom an-, beziehungsweise abschwellen und damit auch die Harnabscheidung steigen, respective sinken lässt. Specifische secretorische Nerven, d. h. solche, welche ohne Beeinflussung der Blutgefässe direct auf die Drüsenzellen secretionserregend wirken, sind bislang nicht bekannt.

Literatur: Die Literatur bis 1880 ist in der von R. HEIDENHAIN classisch bearbeiteten Physiologie der Absonderungsvorgänge, im Handbuch der Physiologie (herausgegeben von L. HERMANN), V, I. Theil, pag. 279—366, vollständig zusammengestellt. — I. MUNK, VIRCHOW's Archiv. CVII, pag. 291; CXI, pag. 434. — I. MUNK und H. SENATOR, Ebenda. CXIV, pag. 1. — PANETH, PFLÜGER's Archiv. XXXIX, pag. 515. — LANDERGREN u. TIGERSTEDT, Skandinav. Arch. f. Physiol. IV, pag. 241. — v. SOBIERANSKI, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. XXXV, 1895. — SAUER, Arch. f. mikroskop. Anat. XLVI, pag. 109. *I. Munk.*

Harnstoff. Urea, $CO\begin{matrix}\diagup NH_2\\ \diagdown NH_2\end{matrix}$, nach seiner chemischen Constitution das Amid der Kohlensäure, ist das an Sauerstoff ärmste Endproduct der Zersetzung der Eiweissstoffe im Körper der Säugethiere. Die chemische Constitution des Harnstoffes ist durch eine grosse Anzahl synthetischer Darstellungsarten festgestellt. So erhält man unter Anderem Harnstoff durch Einwirkung von Ammoniak auf Chlorkohlenoxyd: $CO\,Cl_2 + 4\,NH_3 = CO\begin{matrix}\diagup NH_2\\ \diagdown NH_2\end{matrix} + 2\,NH_4\,Cl$. Der Harnstoff wurde zuerst 1771 von ROUELLE als Extractum saponaceum urinae im unreinen Zustande beschrieben, FOURCROY und VAUQUELIN stellten ihn 1799 rein dar und benannten ihn als Urea. WÖHLER beobachtete 1828 die Umwandlung des Ammoniumcyanates zu Harnstoff und lieferte damit den ersten Beweis des Entstehens eines im thierischen Organismus gebildeten Körpers

ausserhalb desselben. Die organische Chemie fand in dieser Thatsache eine so befruchtende Anregung, dass man von jenem Moment an den Beginn der organischen Synthese datirt. Doch war die Umwandlung des Ammoniumcyanates zu Harnstoff keine eigentliche Synthese, sondern nur ein Fall von Umlagerung der Atome in Moleküle (metamere Umsetzung), welcher uns die Constitution des Harnstoffes aufklärte.

Damit, dass der Harnstoff das Endproduct der Zersetzung der Eiweissstoffe bildet, ist aber nicht gesagt, dass sämmtliche Eiweissstoffe im Thierkörper gerade bis zu diesem Endpunkte zersetzt werden. Untersuchungen von Pflüger und Bohland ergaben, dass 9—16% des im Harn entleerten Gesammtstickstoffes nicht im Harnstoff enthalten sind, auch ist längst bekannt, dass die Vögel als Endproduct der regressiven Metamorphose der Eiweisskörper nicht Harnstoff, sondern Harnsäure ausscheiden. Dies ist nun insofern von Wichtigkeit, als man früher die Ausscheidung des Harnstoffes als Mass der Eiweisszersetzung betrachtete, während man nunmehr nur die Ausscheidung des Gesammtstickstoffes als solchen betrachten darf und wir andererseits vor die Aufgabe gestellt sind, die Bedingungen zu studiren, von denen die Grösse jener Quote des Gesammtstickstoffes abhängt, welche als Harnstoff zur Ausscheidung gelangt.

Wie die Untersuchungen von Pflüger und Bohland lehren, haben die meisten bisher gebräuchlichen Bestimmungsmethoden des Harnstoffes nicht die Menge dieses, sondern die des Gesammtstickstoffes angezeigt. Es giebt jedoch zahlreiche physiologische und pathologische Fragen, deren Entscheidung gerade die Beantwortung der Frage voraussetzt, wie viel Stickstoff als Harnstoff, wie viel als Ammoniak und schliesslich als N-hältige Extractivstoffe (Harnsäure, Xanthinbasen, Kreatinin, Farbstoffe) ausgeschieden wird.

Die bezüglichen Untersuchungen von Pflüger und Bohland, ferner von Cammerer ergaben, dass beim gesunden Menschen im Mittel etwa 86% des Gesammtstickstoffes auf den Harnstoff kommen, während das Ammoniak nur etwa 3% und alle übrigen stickstoffhältigen Verbindungen zusammen 11% dazu beitragen.

Untersuchungen, welche diesem Gesichtspunkte Rechnung tragen, wurden von L. Bleibtreu am Hundeharn, von Ernst Schultze an sich selbst, von K. A. H. Mörner und Sjöqvist in Fällen von Leberkrankheiten, Fettherz und Pyopneumothorax ausgeführt. Um den Einfluss der Nahrung auf das Mischungsverhältniss der Stickstoffcomponenten im normalen Harn zu bestimmen, unternahm G. Gumlich mit sich selbst zwei Versuchsreihen von 24, beziehungsweise 17 Tagen, in denen abwechselnd Fleisch-, Pflanzen- und gemischte Kost genommen wurde.

Den Gesammtstickstoff gleich 100 genommen, findet er folgende relative Mengen der einzelnen N-Componenten:

	Harnstoff-N	Ammoniak-N	Extractivstoff-N
bei gemischter Kost . . .	85,57	4,95	9,48
» animalischer Kost . .	87,07	4,77	8,16
» vegetabilischer Kost .	79,20	4,10	16,70

wobei die relative Verminderung des Extractivstoff-N bei Fleischkost und die starke relative Vermehrung desselben bei der Pflanzenkost am meisten auffällt.

Bei hohem Fieber fand G. Gumlich constant eine relative Verminderung des Harnstoffes, sie wurde durch eine vermehrte Ausscheidung des Stickstoffes der Extractivstoffe ausgeglichen und auch das Ammoniak war im Fieber

durchschnittlich relativ vermehrt. Im Harne der Diabetiker ist der relativ hohe Gehalt an Ammoniakstickstoff auffallend; die Menge des Extractivstoff-N im Harne ist eine relativ äusserst geringe, letzteres hängt mit der reichlichen Fleischnahrung der Diabetiker zusammen. Vorgeschrittene Lebercirrhose, schwere Anämie, Herzfehler im Stadium der Insufficienz gehen mit relativer Verminderung des Harnstoffes, Vermehrung des Ammoniaks und des Extractiv-N einher. Für den erhöhten Ammoniak-N wird in den beobachteten Fällen die beeinträchtigte Leberfunction, für den des Extractivstoff-N zum grössten Theil die geringe Nahrungsaufnahme verantwortlich gemacht; beim Hungern ist der Extractivstoff-N vermehrt. Im Allgemeinen ist der Gehalt an Extractivstoff-N bei Gesunden wie bei Kranken vermehrt, wenn das Körpergewicht rasch sinkt; es zeigt sich, dass Zerfall von Gewebseiweiss eine Vermehrung der Extractivstoffe des Harnes bewirkt, während das Nahrungseiweiss den zersetzenden Kräften vollständiger anheimfällt als das Organeiweiss, insofern ein grösserer Procentsatz des ersteren in Harnstoff (und Ammoniak) umgewandelt wird, als das bei letzterem der Fall ist. Auffallend sind die zeitlichen Verschiebungen, welche die Ausscheidungsschwankungen des Harnstoff-N und des Extractivstoff-N gelegentlich des Ueberganges von einer Ernährungsform zur anderen erleiden, es tritt nämlich das Maximum der Extractivstoffe mit Regelmässigkeit einen Tag später auf als das des Gesammt-N, des Harnstoffes und des Ammoniaks. Nach GUMLICH könnte diese Erscheinung möglicherweise durch die erschwerte Durchlässigkeit der Nieren für das grössere Molecül der Extractivstoffe bedingt sein. Es ist also die Ausscheidung der Extractivstoffe eine langsamere als die des Ammoniaks und Harnstoffes, sie ist eine besonders reichliche nach einem urämischen Anfall, während sie vor demselben gering ist. Dies gestattet den Schluss, dass der urämische Anfall auf eine Ansammlung der Extractivstoffe zurückzuführen ist, eine solche kann entstehen, wenn ein hydropischer Erguss resorbirt wird, wobei Harnstoff und Salze gleich ausgeschieden werden, während die Extractivstoffe im Körper in Folge ihrer geringeren Ausscheidbarkeit aufgespeichert werden.

Der Harnstoff ist im Blute (1:10.000), in der Lymphe, im Chylus (2:1000), in der Leber und in den Lymphdrüsen, ferner in den meisten Organen und Secreten nachgewiesen worden, nur das Vorhandensein desselben im Muskelsaft ist nicht mit Bestimmtheit constatirt, nach HOPPE-SEYLER fehlt er in der Leber; bei unterdrückter Nierenthätigkeit wurde das Auftreten desselben auch im Erbrochenen, im Speichel, im Eiter, in der Milch und auch im Cholerastuhl nachgewiesen.

Die von einem kräftigen, gesunden Manne in 24 Stunden im Harn ausgeschiedene Harnstoffmenge beträgt 25—30 Grm., Frauen produciren weniger, Kinder relativ zum Körpergewicht mehr als Erwachsene. Entsprechend dem regen Stoffwechsel der Kinder verhält sich die Harnstoffmenge, welche die Gewichtseinheit des Kindes liefert, zu der des Erwachsenen wie 1,7:1.

Als Entstehungsort des Harnstoffes ist man geneigt, Leber und Lymphdrüsen anzunehmen. Ueber die Art der Bildung desselben ist zu bemerken, dass es bisher nicht gelang, durch directe Oxydation der Eiweisskörper ausserhalb des thierischen Organismus Harnstoff darzustellen.

Dagegen gelang es DRECHSEL, aus Caseïn und anderen Eiweisskörpern, auch aus Leim durch Kochen mit Salzsäure und Zinnchlorür Basen der Formel $C_6H_{13}N_3O_2$, beziehungsweise $C_6H_{11}N_3O + H_2O$ abzuscheiden, welche dem Kreatin, beziehungsweise dem Kreatinin homolog zu sein scheinen und von DRECHSEL Lysatin, beziehungsweise Lysatinin benannt wurden. Beim Kochen liefert das Lysatinin unter anderen Spaltungsproducten auch Harnstoff. Die

Reaction, welche zur Abspaltung des Lysatin aus Eiweiss führt und der Umstand, dass auch bei der hydrolytischen Spaltung des Eiweisses durch Trypsin jene Basen erhalten werden, lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass der Harnstoff nicht durch directe Oxydation des Eiweisses, sondern durch hydrolytische Spaltung desselben entsteht, wobei Lysatin, ebenso wie das Kreatin die eigentlichen Vorstufen des Harnstoffes bilden würden.

Frühere Untersuchungen von SCHULTZEN und NENCKI, SALKOWSKI, I. MUNK machten die Amidosäuren, welche bei der Behandlung von Eiweisskörpern mit Säuren oder Alkalien entstehen, als die Vorstufen des Harnstoffes wahrscheinlich. Später hat DRECHSEL den Harnstoff als das Product einer in der Blutbahn stattfindenden Synthese des bei der Spaltung der Eiweisskörper entstehenden stickstofflosen und stickstoffhältigen Endproductes, nämlich der Kohlensäure und des Ammoniaks, aufgefasst und hierfür experimentelle Belege geschaffen.

Die bei der Zersetzung der Eiweisskörper durch Säuren und Alkalien entstehenden Amidosäuren, Glykokoll, Leucin und Tyrosin, die man als Vorstufen des Harnstoffes betrachtete, oxydirte DRECHSEL in alkalischer Lösung mit übermangansaurem Kali und erhielt neben Kohlensäure und Wasser Oxaminsäure und Carbaminsäure. Da nun die Oxaminsäure bei weiterer Oxydation ebenfalls Carbaminsäure liefert, überdies carbaminsaures Ammoniak überall entsteht, wo Kohlensäure und Ammoniak in statu nascenti auf einander einwirken, schliesslich DRECHSEL auch die Carbaminsäure im Blute nachweisen konnte, so gewinnt diese Hypothese der Entstehung des Harnstoffes grosse Wahrscheinlichkeit. Es könnte die Carbaminsäure in Form eines Natronsalzes im Blute eine fermentative Spaltung in folgender Weise erfahren:

$$\underset{\text{Carbaminsaures Natron}}{2\,CO\begin{matrix}\diagup ONa\\ \diagdown NH_2\end{matrix}} = \underset{\text{Harnstoff}}{CO\begin{matrix}\diagup NH_2\\ \diagdown NH_2\end{matrix}} + \underset{\text{Kohlensaures Natron}}{CO\begin{matrix}\diagup ONa\\ \diagdown ONa\end{matrix}}.$$

auch wäre es möglich, dass der Harnstoff aus dem carbaminsauren Ammoniak (Ammoniumcarbamat) innerhalb des Kreislaufes durch Wasserentziehung entsteht:

$$CO\begin{matrix}\diagup NH_2\\ \diagdown ONH_4\end{matrix} - H_2O = CO\begin{matrix}\diagup NH_2\\ \diagdown NH_2\end{matrix}.$$

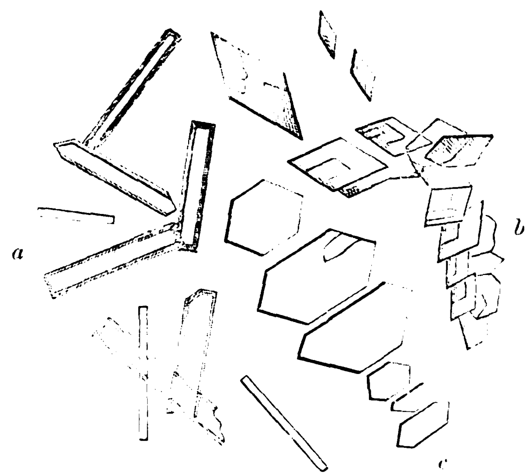
Für letztere Annahme erbrachte DRECHSEL einen sehr interessanten experimentellen Beweis. Wenn auch im Thierorganismus zahlreiche Fälle von Wasserabspaltung innerhalb wässeriger Lösungen vorkommen — wir erinnern an die Bildung von Hippursäure aus Benzoesäure und Glykokoll, an die Bildung von Glykogen aus Dextrose —, so machte er doch den Versuch, aus carbaminsaurem Ammoniak ausserhalb des Organismus Wasser abzuspalten, durch ein Verfahren, welches diesem in kurzen, möglichst rasch aufeinander folgenden Zwischenräumen bald O, bald H_2 entzieht. Zu diesem Zwecke wurde eine Lösung von carbaminsaurem Ammoniak dem Einflusse eines elektrischen Stromes ausgesetzt, dessen Richtung ein selbstthätiger Commutator in raschem Wechsel erhielt. Das Resultat war bei Anwendung von Graphitelektroden und Platinelektroden bei kalter und erwärmter Lösung ein positives; es bildete sich Harnstoff in hinreichender Menge, um als solcher erkannt zu werden.

Der Nachweis des Harnstoffes kann dazu dienen, um eine Flüssigkeit als Harn zu identificiren, auch wird ein solcher Nachweis zur Entscheidung der Frage, ob eine in der Nierengegend wahrnehmbare Geschwulst mit der Niere communicirt oder etwa eine Hydronephrose darstellt, in der Punctionsflüssigkeit ausgeführt, den sichersten Beleg bilden. Um Harnstoff in einer Flüssigkeit nachzuweisen, die Eiter oder Eiweisskörper enthält

(oder im Erbrochenen, auch in den Fäces), behandelt man dieselbe mit der 3—4fachen Menge Weingeist, lässt sie einige Stunden kalt stehen und filtrirt. Das Filtrat wird auf dem Wasserbade verdunstet, der Rückstand mit absolutem Alkohol extrahirt, die abfiltrirte Flüssigkeit verdunstet und dieser Rückstand mit einigen Tropfen Wasser gelöst. Mit dieser Lösung werden die später zu schildernden Identitätsreactionen des Harnstoffes ausgeführt.

Aus Harn von Menschen stellt man grössere Mengen von Harnstoff in folgender Weise dar: Man verdampft unzersetzten Harn bis auf ein Sechstel seines Volumens, setzt zur syrupdicken Flüssigkeit von salpetriger Säure freie Salpetersäure hinzu, so lange noch die Ausscheidung der hierbei entstehenden, schwer löslichen Verbindung von salpetersaurem Harnstoff beobachtet wird. Man lässt die Mischung noch 24 Stunden stehen und sammelt den krystallinischen Niederschlag auf ein Filter, wo derselbe, wenn möglich, mit der Saugpumpe von der Mutterlauge getrennt wird. Um anhängenden Farbstoff zu entfernen, löst man den salpetersauren Harnstoff

Fig. 82.



a Harnstoffkrystalle, *b* rhombische und *c* hexagonale Tafeln von salpetersaurem Harnstoff.

in Wasser und versetzt die kochende Lösung so lange mit Kaliumpermanganat, bis sie absolut farblos geworden ist. Nach dem Abkühlen scheidet sich der salpetersaure Harnstoff aus. Um aus diesem den reinen Harnstoff darzustellen, löst man die Krystalle im Wasser, übersättigt die Lösung mit reinem kohlensauren Baryt und verdunstet auf dem Wasserbade zur Trockne. Der nun bleibende Rückstand wird mit absolutem Alkohol extrahirt, das Extract auf dem Wasserbad zur Krystallisation eingeengt, dann in's Kalte gestellt, bis sich der Harnstoff ausgeschieden hat.

1. Der reine Harnstoff krystallisirt in weissen, neutral reagirenden vierseitigen Prismen (Fig. 82, *a*) von kühlendem Geschmacke. Die Krystalle sind wasserfrei und können ohne jede Zersetzung auf 120° erhitzt werden, bei noch höherer Temperatur zersetzen sie sich in Ammoniak, Ammelid, Biuret und Cyanursäure. Der Harnstoff ist löslich in heissem Wasser, in einem Theile kaltem Wasser und in fünf Theilen Alkohol. In Aether ist er fast unlöslich.

Der Harnstoff bildet mit Säuren chemische Verbindungen. Von diesen sind wegen ihrer Schwerlöslichkeit für den Nachweis und für die Darstellung des Harnstoffs besonders wichtig der salpetersaure Harnstoff,

$CON_2H_4 . NO_3H$, und der oxalsaure Harnstoff $(CON_2H_4)_2 . C_2H_2O_4 + H_2O$. Die Darstellung des salpetersauren Harnstoffes dient auch für den mikrochemischen Nachweis des Harnstoffes. Hat man eine Probeflüssigkeit, in welcher man Harnstoff in concentriiter Lösung vermuthen darf, dann giebt man einen Tropfen dieser Flüssigkeit auf das Objectglas, bringt das Ende eines Zwirnfadens in den Tropfen und bedeckt mit dem Deckgläschen. Befeuchtet man das freie Ende des Fadens mit einer von salpetriger Säure freien Salpetersäure, so kann man bald darauf die Bildung der Krystalle von salpetersaurem Harnstoff zu beiden Seiten des Fadens verfolgen. Sie erscheinen als weisse glänzende Schüppchen und Blättchen, welche unter dem Mikroskop hexagonale, häufig auch rhombische Tafeln und sechsseitige Prismen des rhombischen Systems (Fig. 82, *b* und *c*) darstellen. Die Verbindung ist im Wasser löslich, schwerer in salpetersäurehaltigem Wasser. Auch der oxalsaure Harnstoff entsteht in gleicher Weise durch Zusammenbringen einer concentrirten Harnstofflösung mit Oxalsäure, in Form von büschelig gruppirten Krystallplättchen, rhombischen Tafeln. Er wird von kaltem Wasser wenig, von Alkohol sehr schwer gelöst.

Ausser den eben erwähnten Verbindungen ist noch das Verhalten der Harnstofflösung gegen eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd von Interesse. Während nämlich die meisten Metallsalze in Harnstofflösungen keine Fällung bewirken, bildet salpetersaures Quecksilberoxyd darin dicke weisse Niederschläge, welche, wenn die Lösung nicht zu viel freie Säure enthält, Harnstoff, Quecksilber und Salpetersäure in wechselnden Mengen enthalten. Es entstehen nämlich je nach der Concentration der Harnstoff- und Quecksilberlösung nach Liebig drei Verbindungen, in welchen auf 1 Aequivalent Harnstoff 2, 3 und 4 Aequivalente Quecksilber kommen. Die letzte Verbindung — $(CON_2H_4)_2 Hg(NO_3)_2 + 3 HgO$ — bildet sich stets, wenn man eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd in eine gleichfalls verdünnte, etwa 2%ige Lösung von Harnstoff allmälig eintropft. Auf die Bildung dieses Niederschlages hat Liebig seine Titrirmethode zur Bestimmung des Harnstoffes gegründet.

Von den Zersetzungen des Harnstoffes wollen wir nur jene hier erwähnen, welche von praktischem Interesse sind:

a) Der Harnstoff geht durch Aufnahme von Wasser in neutrales kohlensaures Ammoniak über:

$$CO\begin{matrix}\diagup NH_2\\ \diagdown NH_2\end{matrix} + 2H_2O = CO\begin{matrix}\diagup ONH_4\\ \diagdown ONH_4\end{matrix}.$$

Diese Hydration des Harnstoffes geht im normalen Harn nach mehrtägigem Stehen durch die Einwirkung von Bakterien (Micrococcus ureae) vor sich und bedingt daselbst jene Umwandlung, welche im Capitel Harn als ammoniakalische Harngährung geschildert wurde. Ueberdies ist die Wasseranlagerung an dem Harnstoff und demgemäss die Umwandlung desselben im Ammoniumcarbonat durch Erhitzen der wässerigen Lösung bei 120° im zugeschmolzenen Rohr ausführbar.

b) Starke Mineralsäuren und Hydrate der Alkalien zersetzen den Harnstoff unter Aufnahme von Wasser in Kohlensäure und Ammoniak. Auf der Zerlegung desselben durch Schwefelsäure und der nachherigen Bestimmung des gebildeten Ammoniak beruht die Bestimmungsmethode des Harnstoffs von Heintze und Ragsky; auf die Zerlegung mittels Barythydrat in alkalischer Lösung bei hoher Temperatur basirt Bunsen's Bestimmungsmethode, die aus dem Harnstoff entwickelte Kohlensäure wird an Baryt gebunden und aus dem Gewichte des kohlensauren Baryts wird die Kohlensäure und die dieser entsprechende Harnstoffmenge berechnet.

c) Wird Harnstoff mit einer Lösung von **unterbromigsaurem Natron** behandelt, dann zerfällt derselbe nach der Gleichung

$$CO\langle{}^{NH_2}_{NO_2} + 3\,Br\,O\,Na = N_2 + CO_2 + 2\,H_2\,O + 3\,Br\,Na.$$

Auf dieser Zersetzung beruht die Methode der **Bestimmung des Harnstoffes** von KNOP-HÜFNER. Dabei wird die entwickelte CO_2 von der alkalischen Lauge absorbirt und der entwickelte Stickstoff im Messgefässe gesammelt, das Volum des Stickstoffs auf 0° C. und 760 Mm. Barometerstand reducirt und aus dem Volum das Gewicht des Stickstoffes und dann aus diesem das des Harnstoffes in der zur Reaction benützten Menge bestimmt

d) Mit salpetriger Säure zusammengebracht, zerfällt der Harnstoff nach folgender Gleichung: $CON_2H_4 + N_2O_3 = CO_2 + 2\,H_2O + 2\,N_2$. Diese Zerlegung wurde von GRÉHANT als Bestimmungsmethode verwerthet.

Bezüglich der **Bildung des Harnstoffes** wurde auch die Frage erörtert, ob der Harnstoff direct aus dem von VOIT als »circulirendes« benanntem Eiweiss entsteht, oder ob das mit der Nahrung aufgenommene Eiweiss früher zum Organeiweiss umgewandelt werden muss, bevor es der regressiven Metamorphose anheimfällt. Es spricht eine grosse Anzahl von Thatsachen für die directe Abspaltung des Harnstoffes von dem circulirenden Eiweiss, zunächst die Raschheit, mit welcher nach Einnahme von eiweisshältiger Nahrung die derselben entsprechende Harnstoffmenge zur Ausscheidung gelangt. Bekanntlich steigt in der 2.—3. Stunde nach einer Mahlzeit die Harnstoffausscheidung stark an, und nach 7 Stunden ist bereits die Hälfte desjenigen Harnstoffes ausgeschieden, welcher der Mahlzeit entspricht. Es ist nun schwer denkbar, dass während einer solch kurzen Zeit Verdauung, Resorption, Assimilation, Organisation und neuer Zerfall der Zellen stattfinden könnte, auch ist mikroskopisch von einem derartigen raschen Zerfall und Wiederaufbau der Organtheilchen nichts nachgewiesen, im Gegentheil zeigen die Zellen des erwachsenen Organismus mit Ausnahme der Epithelialgebilde eine bedeutende Persistenz. Nach VOIT unterliegt täglich nur etwa 1% des die Organe constituirenden Eiweisses den Bedingungen des Eiweisszerfalles und die Harnstoffbildung erfolgt hauptsächlich aus dem circulirenden Eiweiss.

Die Frage über den **Ort** der Bildung des Harnstoffs im Körper wurde von zahlreichen Forschern untersucht. Nach den an überlebenden Organen angestellten Versuchen von V. SCHRÖDER ist die Leber das einzige Organ, welches aus Ammoniumverbindungen Harnstoff zu bilden fähig ist. Es ist aber zu fragen, ob aller Harnstoff aus Ammoniumverbindungen in der Leber gebildet wird oder ob es noch andere Entstehungsformen desselben giebt.

An der überlebenden Niere konnte eine Bildung von Harnstoff auf Ammoniumverbindungen nicht erreicht werden. Doch weiss man, dass die Exstirpation der Nieren eine bedeutende Vermehrung der Harnstoffmenge im Blute zur Folge hat. Die Niere ist also jedenfalls ein Organ für die Excretion des Harnstoffs, möglicherweise nimmt sie aber auch an der Bildung desselben theil.

Die Betheiligung der Leber an der Harnstoffbildung aus Ammoniumsalzen liess erwarten, dass bei Ausschaltung oder Verödung der Leber eine verminderte oder aufgehobene Harnstoffbildung und dem entsprechend eine gesteigerte Ammoniakausscheidung vorkommen soll. Die in dieser Richtung ausgeführten Thierversuche von NENCKI und HAHN, SLOSSE und LIEBLEIN ergaben, dass in einigen Fällen nach Ausschaltung der Leber allerdings eine deutlich vermehrte Ammoniak- und eine entsprechend verminderte Harnstoffausscheidung auftrat, jedoch kamen auch Fälle vor, in welchen trotz ausgedehnter Leberverödung Harnstoff reichlich gebildet wurde und keine namhafte Veränderung in dem Verhältnisse von Ammoniak zur Ge-

sammtstickstoffausscheidung zu erkennen war. Mit diesen Ergebnissen stimmen auch die an Menschen mit Leberkrankheiten gewonnenen Erfahrungen zahlreicher Forscher bis in die jüngste Zeit (HALLERVORDEN, STADELMANN, MÖRNER und SJÖQVIST, GUMLICH, MÜNZER u. A.) überein. Während bei Lebercirrhose, acuter gelber Leberatrophie und Phosphorvergiftung die Stickstoffsubstanzen des Harns derartig verändert werden, dass der Harnstoff nur 50—60% des Gesammtstickstoffes beträgt, wurden anderseits bei sehr umfangreicher Verödung der Leber eine nicht herabgesetzte Harnstoffbildung und ein dem normalen ziemlich nahestehendes Verhältniss zwischen Gesammtstickstoff, Harnstoff und Ammoniak beobachtet. Anderseits darf man, wie die Beobachtungen von MÜNZER bei acuter Phosphorvergiftung zeigen, aus einer vermehrten Ammoniakausscheidung nicht immer auf eine herabgesetzte harnstoffbildende Fähigkeit der Leber schliessen. Es kann nämlich erstere davon herrühren, dass in Folge abnormen Stoffwechsels sehr grosse Mengen Säuren gebildet worden, welche gemäss der für die Ammoniakausscheidung bei Fleischfressern und Omnivoren geltenden Gesetze zur Neutralisation einer grossen Menge Ammoniaks bedürfen, welches Ammoniak dann selbstverständlich an der Synthese des Harnstoffs nicht Theil nehmen kann.

Neuere Arbeiten ergaben auch interessante Belege über das Vorhandensein von Carbaminsäure im Blutserum und über die Theilnahme derselben an der Synthese des Harnstoffes in der Leber. Es haben nämlich ABEL und MUIRHEAD bei Kindern nach Einnahme von grösseren Mengen Kalkmilch das Auftreten von Carbaminsäure im Harn beobachtet und später diesen Zusammenhang durch Experimente an Hunden bestätigt; ja M. NENCKI und HAHN haben sogar das Vorkommen dieser Säure im normalen sauerreagirenden Menschenharn wahrscheinlich gemacht. An Hunden, bei denen PAWLOW und MASSEN eine ECK'sche Fistel anlegten, wodurch das Pfortaderblut mit Umgehung der Leber direct in die Vena cava geleitet wird, beobachteten NENCKI und HAHN heftige Vergiftungserscheinungen ähnlich denjenigen, die nach Einführung von carbaminsauren Salzen in das Blut auftreten. Diese Erscheinungen traten auch nach Einführung von Carbamat in den Magen der operirten Hunde auf, während es in den Magen normaler Hunde eingeführt ohne Wirkung war. Da überdies der Harn der operirten Hunde reicher an Carbamat als der der normalen befunden wurde, so kann man die beobachteten Symptome davon herleiten, dass das Ammoniumcarbamat wegen Ausschaltung der Leber durch die Fistel nicht in Harnstoff umgewandelt wurde. Die genannten Autoren sind daher geneigt, das Ammoniumcarbamat als diejenige Substanz anzusehen, aus welcher in der Leber der Säugethiere Harnstoff entsteht. Die auf pag. 654 geschilderten nahen Beziehungen zwischen carbaminsaurem Ammoniak und Ammoniumcarbonat lassen diese letztere Ansicht keineswegs in Widerspruch mit der Anschauung erscheinen, dass der Harnstoff in der Leber überhaupt aus Ammoniakverbindungen gebildet wird.

Bestimmung des Harnstoffs, beziehungsweise des Gesammtstickstoffs. Nachdem PFLÜGER durch sorgfältige Untersuchungen gezeigt hat, dass die LIEBIG'sche Titrirmethode des Harnstoffs mit salpetersaurem Quecksilberoxyd nicht zur Kenntniss der Menge des Harnstoffs, sondern zu der des Gesammtstickstoffs führt und in neuerer Zeit für die Bestimmung des Gesammtstickstoffs die expeditive Methode von KJELDAHL allgemein geübt wird, so hat die früher geübte LIEBIG'sche Methode der Harnstoffbestimmung nunmehr nur historisches Interesse. Dermalen begnügt man sich entweder mit der Bestimmung des Gesammtstickstoffes nach KJELDAHL oder wenn man zum Zwecke der genauen Beurtheilung des Verlaufes des Stoffwechsels untersuchen will, in welchen Verhältnissmengen sich an den Gesammtstickstoff

Harnstoff, Ammoniak und die N-hältigen Extractivstoffe betheiligen, dann wird man zunächst eine Bestimmung des Gesammtstickstoffs ausführen, hierauf die gesonderte Bestimmung des Harnstoffs und der übrigen Componenten jenes. In letzterer Beziehung haben K. A. H. Mörner und John Sjöqvist ein Verfahren der Harnstoffbestimmung im Urin angegeben, bei welchem die gesonderte Bestimmung des präformirten Ammoniaks wegfällt.

I. Bestimmung des **Harnstickstoffs** nach Kjeldahl. Sie beruht auf der Thatsache, dass ein Gemenge von 2 Theilen concentrirter und 1 Theil rauchender Schwefelsäure alle physiologisch in Betracht kommenden stickstoffhältigen Substanzen bei genügend langem Kochen in der Weise oxydirt und zersetzt, dass schliesslich der gesammte Stickstoff in der Form von schwefelsaurem Ammoniak in der Flüssigkeit vorhanden ist. Aus der Bestimmung dieses Ammoniaks, welches nach der Uebersättigung der sauren Lösung mit Natronlauge abdestillirt und in titrirter Schwefelsäure aufgefangen wird, lässt sich der Stickstoffgehalt des zu untersuchenden Materials mit Leichtigkeit berechnen. Als oxydirende Substanzen zur Beförderung der Zerstörung der organischen N-hältigen Substanzen werden Quecksilberoxyd, metallisches Quecksilber, übermangansaures Kalium, Kupferoxyd, Phosphorsäureanhydrid empfohlen. Zur Zerstörung der Harnbestandtheile ist die Anwendung dieser oxydirenden Substanzen nicht unbedingt nothwendig, doch beschleunigen sie die Zersetzung bedeutend, so dass deren Anwendung wegen der Zeitersparniss empfehlenswerth ist.

Erfordernisse: 1. Eine Mischung von 2 Volumen englischer Schwefelsäure und 1 Volumen rauchender Schwefelsäure. 2. Eine Lösung von 270 Grm. Natronhydrat oder 375 Grm. Kalihydrat im Liter. Die Lösung soll keine Salpetersäure enthalten. Ist dies der Fall, so kocht man sie mit etwas Zink in einem eisernen Kessel 1 Stunde lang und bringt nach dem Erkalten die Flüssigkeit wieder auf das ursprüngliche Volum. 3. Eine Auflösung von 40 Grm. Schwefelkalium (Kalium sulfuratum depuratum) im Liter. 4. Zehntel-Normalschwefelsäure. 5. Zehntel-Normalkalilauge. 6. Reines metallisches Quecksilber. 7. Da die Schwefelsäure und andere Reagentien Stickstoffverbindungen enthalten können, welche bei Ausführung der Analyse für sich Ammoniak liefern, so führt man mit den für die Bestimmung dienenden Reagentien einen blinden Versuch aus, bestimmt das dabei gebildete Ammoniak und zieht die Menge desselben von der bei jeder Bestimmung im Harn sich ergebenden ab.

Ausführung. Man bringt je nach der Concentration des Harnes 5 oder 10 Ccm. desselben in ein 200—300 Ccm. fassendes Kölbchen mit rundem Boden und langem engen Halse aus hartem Glas und fügt 5—10 Ccm. der Schwefelsäure und 0,4 Grm. metallisches Quecksilber hinzu. Hierauf wird das Kölbchen auf einem Dreifuss in einem Drahtnetz in geneigter Lage erwärmt. Erst nach der Auflösung des Quecksilbers wird die Flamme verstärkt, ein Theil des gebildeten Quecksilbersulfates bleibt in Lösung, der andere Theil bildet einen krystallinischen Niederschlag, der auch bei intensiver Erhitzung des Kölbchens ein ruhiges Kochen bedingt. Nach einer halben Stunde ist die völlige Entfärbung erreicht, worauf man immerhin noch eine Viertelstunde kochen kann.

Nach dem Erkalten des Kölbchens wird Wasser vorsichtig zugesetzt und durch Schwenken der Flüssigkeit im Kölbchen die vollständige Auflösung des Quecksilbersalzes herbeigeführt. Hierauf wird der klare Inhalt des kleinen Kölbchens mittels Trichters in einen grossen circa 750 Ccm. fassenden Destillationskolben übergossen und das kleine Kölbchen einige Male nachgespült. Bevor man zur Destillation übergeht, muss die saure Flüssigkeit in solcher Weise mit Natronlauge vorsichtig übersättigt und mit dem übrigen Theile des Destillationsapparates in Verbindung gebracht werden, dass dabei kein freies Ammoniak entweichen kann. Auch findet sich in der alkalischen zu destillirenden Flüssigkeit das Ammoniak mit dem Quecksilber zu Mercuramidverbindung vereinigt. Um aus diesem das Ammoniak frei zu machen, wird nach Wilfarth die alkalische Flüssigkeit unmittelbar vor Beginn der Destillation mit Schwefelkaliumlösung in einer Menge,

welche alles Quecksilber in Sulfid überzuführen vermag, versetzt. Um bei der Destillation ein ziemlich ruhiges Kochen zu erzielen, muss 1. ein grosser Ueberschuss von freiem Alkali vermieden werden, 2. kann man der Flüssigkeit einige Stücke granulirtes Zink zusetzen, welche eine schwache Wasserstoffentwicklung herbeiführen, wodurch das Sieden ruhiger wird. Letzteres erreicht man auch durch Zusatz einer geringen Menge Talkpulver. Der Destillationsapparat besteht aus 1. einem grossen, 750 Ccm. fassenden, runden, langhalsigen Destillationskolben, 2. einem Schlangenkühler und 3. aus einer U-förmigen Vorlage (PELIGOT's Röhre). Letztere findet sich am unteren fussrechten Theile des Kühlrohres befestigt. Die schiefe Lage des Kolbens, der lange Hals desselben und der lange ansteigende Theil des Kühlrohres schützen vor einem Uebertreten der Lauge in die Vorlage. Die U-förmige Vorlage schliesst mit der titrirten Säure darin den Destillationsraum vollständig von der Aussenluft ab. Die Menge der Säure, die man vorzulegen hat, schwankt je nach der Concentration des Harnes zwischen 25—50 Ccm. Zehntel-Normalschwefelsäure.

Um vor der Destillation die saure Oxydationsflüssigkeit in der Weise mit der starken Natronlauge so abzusättigen, dass dabei kein Verlust an Ammoniak resultirt, berechnet man sich früher, wie viel von dieser Lauge zu der zur Oxydation genommenen Säuremenge bis zum Eintritt der alkalischen Reaction zugesetzt werden muss. Hat man die so berechnete Menge an Lauge abgemessen, so wird ungefähr $^1/_2$—$^2/_3$ davon in den grossen Destillirkolben unter gleichzeitigen Drehbewegungen zugesetzt und einige Minuten zum Abkühlen stehen gelassen. Jetzt kann man auch eine Messerspitze voll des oben erwähnten Talkpulvers zusetzen und dasselbe durch Schwenken des Kolbens in der Flüssigkeit vertheilen. Nun wird aus einem Trichter der Rest der abgemessenen Lauge in den Kolben gegossen, dann der Kolben geschüttelt, 40 Ccm. Schwefelkaliumlösung zugesetzt und der Kolben in geneigter Lage fest mit dem Kühler verbunden. Fügt man statt des Talkpulvers granulirtes Zink der zu destillirenden Flüssigkeit hinzu, so wird dieses knapp vor der Befestigung des Kolbens an den Destillationsapparat in denselben eingebracht.

Der auf dem Drahtnetz liegende Kolben wird zur Destillation nur allmälig erwärmt, erst, nachdem Kochen eingetreten, wird stark erhitzt. Nach $^3/_4$ Stunden, wobei circa 150—200 Ccm. Flüssigkeit abdestillirt wurden, ist alles Ammoniak in die Vorlage übergetreten.

Behufs Titration wird das Schwefelwasserstoff enthaltende Destillat in ein Becherglas übertragen und mit einer Zehntel-Normalkalilauge und Cochenille als Indicator titrirt. Als Endreaction ist das Verschwinden der gelben Farbe und das Auftreten der Rosafärbung ohne jede Spur von gelber Nuance anzusehen. Der Unterschied zwischen dem in die Vorlage eingefüllten Volum der Zehntel-Normalschwefelsäure und dem Volum der zur Titration verbrauchten Lauge ergiebt die Anzahl der durch Ammoniak neutralisirten Cubikcentimeter Zehntel-Normalschwefelsäure; jeder Cubikcentimeter des Restes zeigt 1,4 Mgrm. Stickstoff an.

Berechnung. Hätte man z. B. 30 Ccm. ein Zehntel-Normalschwefelsäure durch das entwickelte Ammoniak neutralisirt, so wären in den zur Analyse benutzten 5 Ccm. Harn $30 \times 1,4$ Mgrm. $= 42$ Mgrm. Stickstoff und entsprechend in 100 Ccm. Harn 0,840 Grm. N enthalten.

Man bereitet die Cochenilletinctur durch Stehenlassen von 3 Grm. Cochenille mit 250 Ccm. einer Mischung von 1 Theil Alkohol auf 3—4 Theile Wasser. Die anfangs trübe Flüssigkeit klärt sich in einigen Tagen. Von dieser nimmt man zweckmässig immer dieselbe Menge, 20 Tropfen, zur Titration.

II. Bestimmung der einzelnen Componenten des Harnstickstoffs. Hierfür stehen 2 Methoden in Uebung. In beiden werden zunächst die N-hältigen Extractivstoffe des Harns ausgefällt und in dem Filtrate die darin vorhandenen Harnstoff- und Ammoniak-, beziehungsweise deren N-Werthe zum Theil direct, zum Theil als Differenz aus dem gesammten Harnstickstoff und zwei Componenten desselben gefunden.

1. Methode nach PFLÜGER und BLEIBTREU. Sie beruht darauf, dass aus Harn mittels einer Lösung von Phosphorwolframsäure die sämmtlichen

stickstoffhältigen Bestandtheile des Harns mit Ausnahme des präformirten Ammoniak und des Harnstoffes abgeschieden werden.

Im Filtrate des gefällten Harnes wird das präformirte Ammoniak in einer gemessenen Harnprobe nach SCHLÖSING bestimmt. Der Harnstoff wird in einer gemessenen Menge des Filtrates durch Kochen mit krystallisirter Phosphorsäure in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt. Letzteres wird dabei an die Phosphorsäure gebunden, nach dem Erkalten wird Natronlauge im Ueberschuss zugesetzt, das Ammoniak in eine titrirte Säure überdestillirt und durch Resttitriren bestimmt. Nach Abzug des in einer anderen Probe des Filtrates bestimmten präformirten Ammoniaks wird der erhaltene Stickstoffwerth auf Harnstoff berechnet (N = 2,142.857 Harnstoff).

Die Fehlerquellen der geschilderten Methode sind hauptsächlich dadurch gegeben, dass durch die Phosphorwolframsäure ausser den Extractivstoffen auch beträchtliche Mengen Harnstoff mitgefällt werden können, auch geht nicht alles Harnammoniak in das saure Filtrat über, dies kann sogar gänzlich auf dem Filter bleiben.

2. Die Methode von K. A. H. MÖRNER und J. SJÖQVIST vermeidet die erwähnten Uebelstände, überdies fällt bei derselben die gesonderte Bestimmung des Ammoniaks weg. Bei dieser Methode werden zuerst nach Zusatz einer Chlorbarium-Barytlösung die stickstoffhältigen Extractivstoffe des Harns mit Alkohol und Aether abgeschieden. In dem eingeengten Filtrate wird nach Austreiben des Ammoniaks der Harnstoff nach der KJELDAHL'schen Methode in Form von Stickstoff bestimmt.

Zur Ausführung werden 2,5—5 Ccm. Harn in einem Kolben mit dem gleichen Volum einer gesättigten Chlorbariumlösung, in welcher man 5% Barythydrat aufgelöst hat (50 Grm. Barythydrat und 250 Grm. Bariumchlorid im Liter) gemischt. Dann werden 75—100 Ccm. eines Gemisches von 2 Theilen Weingeist (97%) und 1 Theil Aether zugesetzt, gut umgeschüttelt und bis zum folgenden Tag im verschlossenen Gefässe stehen gelassen. Man filtrirt sodann in eine Porzellanschale, wäscht den Niederschlag mit 50 Ccm. Alkoholäther und destillirt diesen aus dem Filtrat bei 50—60° C. ab, oder man verdunstet das Filtrat in einer Schale bei höchstens 60° C., bis auf ein Volumen von 20—25 Ccm. Jetzt versetzt man mit ein wenig Wasser und gebrannte Magnesia und dampft behufs Entfernung des präformirten Ammoniaks weiter ein, bis die Dämpfe keine alkalische Reaction mehr zeigen, was im Allgemeinen, ehe die Flüssigkeit auf 15—10 Ccm. eingeengt ist, geschieht. Die eingeengte Flüssigkeit wird unter Nachspülen mit Wasser in einen passenden Kolben übergeführt, mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure versetzt und auf dem Wasserbade stark eingeengt. Es werden darauf 20 Ccm. reine concentrirte Schwefelsäure zugesetzt und im Uebrigen nach KJELDAHL die Stickstoffbestimmung ausgeführt. Nach BÖDTKER ist der Zusatz von Magnesia überflüssig und wird zweckmässig vermieden, weil er leicht einen kleinen Verlust an Harnstoff bedingt.

Literatur: PFLÜGER, BOHLAND und BLEIBTREU. PFLÜGER's Archiv. XXXVIII, pag. 575; XLIII, pag. 10; XLIV, pag. 10, 57 u. 58. — W. v. SCHRÖDER. Bildungsstätte des Harnstoffes im Organismus. Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abth. 1880, pag. 113. — E. DRECHSEL, Bildungsstätte des Harnstoffes im thierischen Organismus. Journ. f. prakt. Chemie. N. F. XXII, pag. 476. — E. SALKOWSKI, Weitere Beiträge zur Theorie der Harnstoffbildung. Zeitschr. f. physiol. Chemie. IV, pag. 55 u. 101. — E. DRECHSEL, Harnstoff aus Eiweiss. Sitzungsber. d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 23. April 1889; Bericht d. deutschen chemischen Gesellsch. 1890, pag. 3096. — GUMLICH, Ueber die Ausscheidung des Stickstoffes im Harn. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XVII. — J. J. ABEL und ARCH. MUIRHEAD, Ueber das Vorkommen der Carbaminsäure im Menschen- und Hundeharn nach reichlichem Genuss von Kalkhydrat. Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 31, 15—30. — V. MASSEN, J. PAWLOW, M. HAHN und M. NENCKI, Die Ecksche Fistel der Hohlvene und der Pfortader und ihre Folgen für den Organismus. Arch. d. scienc. biol. St. Petersburg 1892, 1, 401—497. — KJELDAHL, Zeitschr. f. analyt. Chemie. XXII. — K. A. H. MÖRNER und SJÖQVIST, Eine Harnstoffbestimmungsmethode. Skandinavisches Arch. f. Physiol. II, pag. 438. — BÖDTKER, Zeitschr. f. physiol. Chemie. XVII.

Loebisch.

Harnstoffgährung, s. Fermente, VII, pag. 520.

Harrodsburg, Kentucky. Kalte Quellen mit Magnesia- und Kalksulfat. Grosse Anstalten. *B. M. L.*

Harrogate, Stadt Yorkshires, in sehr schöner Lage, von York in 40—60 Min. durch Zweigbahn erreichbar, ist ein sehr besuchter Badeort, mit schon vor 300 Jahren entdeckten eisen-, schwefel- und kochsalzhaltigen Quellen. Unter den Schwefelquellen ist Old sulphur Well wohl die salzreichste (118,5 Cl Na). In einer Stunde Entfernung liegt Knaresborough, wo sich ein berühmter Dropping Well oder versteinender Quell befindet.

Im Allgemeinen aber enthalten diese Quellen, wenn sie hinsichtlich des Schwefels genügen — ja mit zu den schwefelreichsten Europas gehören —, zu viel Kochsalz. Sie werden aber doch von einem sehr zahlreichen Publicum, das sich meist aus dem Westen Schottlands und dem Norden Irlands recrutirt, besucht. Meistens trinkt man nur 1 Woche bis 3 Wochen davon. Sie wirken dann wohl als eröffnendes Mittel, sind aber in dieser Hinsicht unsicher. Sie dienen als Bad und Getränk bei Hautkrankheiten und mancherlei Formen der Unterleibscongestion und deren Folgen. Die Badeanstalten (namentlich New-Victoria-Baths) zählen zu den schönsten Englands. Viel Wasser wird versendet. Zwei Kaltwasser-Anstalten. Armenbad.

(J. B.) B. M. L.

Hartlepool, englisches Nordsee-Küstenbad, Durham. *Edm. Fr.*

Harwich, englisches Nordsee-Küstenbad, Essex, in dessen Vorstadt Dovercourt auf sandigem Strande gut eingerichtete Seebadeanstalt, ausserdem auch eine Stahlquelle vorhanden ist; gemässigtes und gesundes Nordseeklima, daher von Schwächlichen, Blutarmen und Scrophulösen sehr besucht.

Edm. Fr.

Harzburg in Braunschweig, Eisenbahnstation am nördlichen Rande des Oberharzes, am Eingange in das romantische Rauthal, 238 Meter hoch gelegen, ist eine beliebte Sommerfrische Norddeutschlands. Die Soolbadeanstalt Juliushall besitzt zwei Soolquellen, von denen der Juliusbrunnen in 1000 Theilen 65,2 feste Bestandtheile, darunter 61,10 Chlornatrium, der neue Soolbrunnen 69,8 feste Bestandtheile, darunter 66,55 Chlornatrium enthält. Die Badeanstalt ist sehr schön eingerichtet; die Bäder werden zumeist mit einem Salzgehalte von 2—$3^1/_2$% verabreicht. Im verdünnten Zustande, zuweilen mit Selterswasser, Milch oder Molke versetzt, wird die Soolquelle auch zum Trinken verwerthet.

Literatur: E. Münzel, Harzburg-Juliushall und seine Heilmittel, 1883. *Kisch.*

Harze, Resinae. Meist feste, seltener halbfeste Substanzen vegetabilischer Abstammung, der Hauptsache nach ein Gemenge darstellend von sogenannten einfachen Harzen, unlöslich in Wasser; in Alkohol, meist auch in Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Oelen ganz oder zum Theil löslich.

Es sind hier nur die eigentlichen Harze verstanden, von denen die Pharm. Germ., respective Pharm. Austr. folgende anführt: Resina Pini (Colophonium), Res. Dammar, Mastix, Elemi, Benzoë, Resina Guajaci und Resina Jalapae, das Jalapenharz, welches gleich der früher offic. Resina Scammoniae durch Extraction mit Alkohol aus den betreffenden Pflanzentheilen (Wurzeln) bereitet wird. Solche Harze pflegt man daher auch wohl als künstliche Harze zu bezeichnen, während man die übrigen als natürliche Harze zusammenfasst, da sie als Natur- oder als Rohproducte einfach von den betreffenden Stammpflanzen eingesammelt oder höchstens durch sehr primitive Manipulationen (Einschneiden, Schwellen, Ausschmelzen) aus

diesen gewonnen werden. Der früher offic. Bernstein, Succinum, liefert das Beispiel eines fossilen Harzes.

Im weiteren Sinne gehören zu den Harzen auch die natürlichen Balsame und die sogenannten Gummiharze (s. diese Artikel).

Harze finden sich im Pflanzenreiche sehr verbreitet. Sie sind Producte der regressiven Stoffmetamorphose und scheinen häufig, wenn auch nicht immer, aus ätherischen Oelen hervorzugehen, mit denen sie gleichzeitig auftreten, am häufigsten in intercellularen Secreträumen (Gängen, Canälen, Höhlen), in den verschiedensten Organen und Geweben, am reichlichsten aber in der Rinde und zuweilen auch im Holze baum- und strauchartiger Gewächse. Die officinellen gehören der Familie der Coniferen (Resina Pini, Res. Dammar), Anacardiaceen (Mastix), Burseraceen (Elemi), Styraceen (Benzoë), Zygophylleen (Res. Guajaci), Convolvulaceen (Res. Jalapae) an. Die meisten natürlichen Harze kommen in festen, meist spröden, am Bruche muschligen wachs-, harz- oder glasglänzenden Körnern, Knollen, Stängelchen etc. von verschiedener Grösse oder in formlosen, zuweilen in halbfesten Massen (frisches Elemi), seltener zu cylindrischen Stangen ausgewalzt (Res. Draconis) vor, von vorwaltend gelber, gelb- oder rothbrauner, braunrother, seltener von weisser, schwärzlich- oder grünlichbrauner Farbe und allen Graden der Durchsichtigkeit. Selten sind sie geruchlos oder fast geruchlos; die meisten haben vielmehr einen, wenn auch häufig nur schwachen balsamischen, zuweilen einen sehr charakteristischen angenehmen Geruch (Elemi, Benzoë). Gekaut zerfallen sie bald pulverig (Sandarac), bald geben sie eine plastische, den Zähnen anhaftende Masse (z. B. Mastix); manche sind dabei ganz geschmacklos, erzeugen höchstens ein Gefühl von Kratzen im Schlunde, andere schmecken balsamisch, gewöhnlich zugleich etwas bitter.

In chemischer Beziehung sind die Harze, gleich den Balsamen und Gummiharzen, noch ungenügend erforscht. Die meisten enthalten neben dem die Hauptsache bildenden Gemenge einfacher Harze ätherisches Oel, wenn auch häufig genug in sehr geringer Menge; einzelne, wie Benzoë, Drachenblut, sind durch die Anwesenheit von Benzoë- und Zimmtsäure ausgezeichnet, der Bernstein führt Bernsteinsäure. Die sogenannten einfachen Harze selbst sind, soweit sie in einzelnen Harzen näher studirt sind, zum Theil indifferente Körper, zum Theil besitzen sie die Eigenschaften von Säuren, indem sie saure Reaction zeigen und mit Alkalien lösliche, in Wasser schäumende Verbindungen, sogenannte Harzseifen, bilden. In den Harzen der Convolvulaceen (Jalapa, Scammonium) sind die betreffenden Harzsäuren mit Zucker zu Glykosiden verbunden.

Eine häufigere interne Anwendung finden eigentlich nur die Convolvulaceenharze, und zwar als Abführmittel, seltener andere und dann allenfalls gleich den balsaminischen Mitteln überhaupt als secretionsbeschränkende und auswurfsbefördernde Mittel. Die meisten Harze haben lediglich oder vorwaltend pharmaceutisches Interesse als Bestandtheil von Pflastern, Salben, von Zahnkitten, Zahntincturen, Räucherungsmitteln, Seifen und anderen kosmetischen Formen. *Vogl.*

Haschisch, s. Cannabis, IV, pag. 248.

Verzeichniss

der im neunten Bande enthaltenen Artikel.

Anmerkung. Ein ausführliches Sachregister folgt am Schlusse des Werkes.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien.